日本水產學會誌

第十五卷 第三號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 15, No. 3. 1949

目 次

昭和二十四年

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

アユの池中養殖と河川放流に就て※

(昭和 23 年 12 月 9 日受理)

川尻稔
(水產試驗場)

An Example of Pond Fish Culture and Multiplication in River of "Ayu"

M. Kawaziri

SYNOPSIS

About 11～12 thousands marine fry of "Ayu" *Plecoglossus altivelis* T & S) were reared since 9th April in fish-culture pond, area 56 m², daily were given food 9～10 times a day which were mixed with chiefly borley 20～50%, rice-bran 20%, silk-worm pupa 25～30%, sardin 30～60%, and shrimp 0～25%, grinded down with masticator. At beginning the ration increased according to the rising ofthe water temperature, but when the temperature at over 21°C (at 4 pm) the ration decreased, and the temperature falls the ration increased again. The ration were 5% (dry weight) to the fish weight at beginning, then for a time 7～8%, and shortry after decended to 3～2%. 10 fishes were mesured weight 1～2 times per month, they grew in slowly as S type curve as general fish, and the fishes were catched 9879 in number, and 893 kg by weight at the last in September.

On the maltiplication of "Ayu" in Tikuma River, in 4 years from 1939, the mean survival rate is 50～60%, mean product 577 kg per 10 thousands fry, but it was needed about 440 fishermen to catch them.

After all that though the pond fish culture of "Ayu" need much foods, but also this is eertainly better the ratio of survival, and product, and less labour to catch these fishes in comparison with fish-trap, cast-net or angling in river.

So, if there is no space much more maltiply of "Ayu" in river, because of the fall of water for hydro-electric power plant, or of the dangers from overstocking it will be better depends, indeed, upon culture them in pond, to increase the product of fish, than to release the fry on an unprotected ground of river.

アユの池中養殖は昨今の様に餌料入手困難の時には，経営困難であるが，適当な餌さへ入手出來る様になるならば，有利な事業で発展性がある，又その河川放流はいふまでもなく河川放流中の王者であるといふことは，多く実証せられてゐるけれども，既にこれが行はれてゐるところでは，最早これ以上の増產は望めないといふ声がある。昭和 15 年小山養魚場に委託して，この池中養殖試驗をした記録があるので，これと千曲川（上田市附近）での放流の実績とを比較してみたい。

この試驗に使つたアユは神奈川縣小田和湾で 2 月 26 日捕獲して，40 日余り蓄養の後 4 月 9 日到

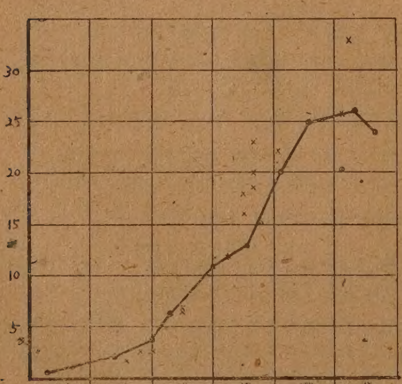
※ 水產試驗場業績 第 103 号 (1948)

着したもので，170 坪弱の池（24 k×7 k×深 3 尺，注水量 1 個乃至 1 個半）に放養した。放養数は正確ではないが，1 万 4 千尾と概算されて送つて來たが，輸送中の死魚が約 100 尾で，放養後 3 日間の死魚摘出数が 442 尾，その後捕り揚げまでの死魚が 208 尾であつて，最後の捕獲総数が 9879 尾であるから，結局不明減耗が 2471 尾となる訳であるが，これは少し多過ぎる様にも考へられるから，最初の 1 万 4 千尾の概算は多過ぎるかも知れない，先づ 1 万 1～2 千尾以内ではなかつたかと思はれる。

餌は放養した日の午後から與へ始めたが，蓄養中に餌を摂つていたのであるから餌付もよく，4～5 日後には更によく餌付いた。餌は最初は大麦 50%，生サナギ 25%，コマセ 25% の割合に混合（乾燥量に換算）したもので，麦はよく煮てから，サナギ，コマセをまぜて肉ひき器に 3～4 回かけて，糊状にしたものを，池畔一定の場所から少量づゝ投げ與へた。投餌は朝 7 時頃から夕方まで 1 時間毎に與へるので，回数としては 9～10 回になつた。盛夏の頃は 10 時頃から 15 時頃まで，水温が上昇するので餌付が悪いから休餌するが，その頃は朝早くから，夕方遅くまで投餌するので，餌量も回数も少くはならない。この餌の混合割合は 5 月中旬には大麦 20%，米ヌカ 20%，冷凍生イワシ 60% に変へ，6 月初旬には大麦米ヌカ共に 20% 宛，生サナギ，生イワシ共 30% 宛に変更して，6 月中旬からは植物質を減じ動物質を増して，3 : 7 の割合に変へた。そしてこれを終りまで続けた。この餌の総量は乾燥量に換算して 572 貫であつて，一般にいはれる 1 万のアユに対する標準餌量 500 貫よりは多量であつた。

餌の量は初期は魚の総体重の 5% 位（乾燥餌料として）を 1 日に與へる目標であて，餌付がよくなるに從つて 10% 位まで與へる見当で，投餌者が従來の経験と餌付状況で増減して，過食の危険のない程度に可成多く與へる様にした。そしてその給餌量を定める参考に，月 1～2 回魚の平均体重（10 尾内外で）を測定して（第 1 表，第 1 図）投餌量を計算して，増加していつたから，水温が上り魚が大きくなるに從つて，與へられる餌量は増加した（第 2 表，第 2 図）。

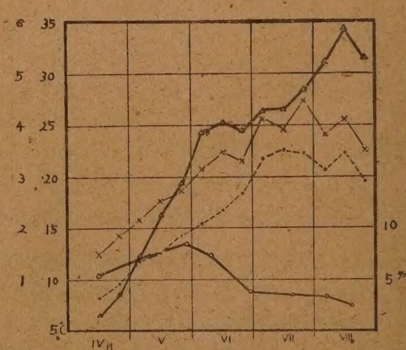
第 1 表と第 1 図はこのアユの平均体重を示したもので，ゆるやかな S 字型の曲線が描かれる。参考として同じ小山養魚場で，琵琶湖産アユを飼育してゐたから，その平均体重も附記した，これで見るとこの試験の初め頃には海産アユの方が，重かつたけれども後には劣つて來た，然し小諸養魚場で江戸



第 1 圖　アユの平均体重の増加曲線

× ビワ湖産小山養魚場　○ 江戸川小諸養魚場

⊙　〃　丸子養魚場



第 2 圖　水温と餌量の関係（10日毎の平均値）

平均温度　八時 •-‐-• 　十六時 ×—×　　魚体重に対する餌量の比 ○—○

一日平均餌量 △—△

川口産の海産アユを飼育してゐたのは遙かに劣つたけれども，丸子養魚場での琵琶湖産では略同じ成長をした，これから見てもこの成長の優劣は種苗の産地の如何よりも，飼育そのものとか，環境による所が多いのであらう。

第 1 表　アユの平均重量と在池魚総体重に対する餌量

月　日	試験魚の平均体重	同養魚場に於けるビワ湖産アユの平均体重	在池魚総体重に対する一日の餌量の比	月　日	試験魚の平均体重	同養魚場に於ける琵琶湖産アユの平均体重	在池魚総体重に対する一日の餌量の比
	匁	匁	%		匁	匁	%
9/IV	0.55		5.4	13/VII		○15.0	
11/〃	2.00		7.1	15/〃		16.0	
18/〃		1.5		17/〃	13.0		3.3
26/〃		1.8		20/〃		18.7 20.0	
29/〃	3.5	1.8	8.3	22/〃	20.0	23.0	3.1
1/VI		2.2		2/VIII	22.0	22.0	3.4
9/〃	6.2			17/〃	25.0		2.3
15/〃		6.2	7.1	3/IX		26.0 ⊙20.0	
19/〃		6.9		6/〃		33.0	
30/〃			3.6	11/〃	26.0		2.1
6/VII	11.0	12.0		15/〃	24.0		

備　考　○丸子養魚場　⊙小諸養魚場

第 2 表　水　温　と　餌　量

月　旬		旬間の平均水温		旬間1日平均餌量（乾燥）	毎月給餌総量
		8時	16時		
				貫	貫
IV	中	8.2	12.9	0.386	11.350
	下	9.8	14.2	0.788	
	上	12.0	15.9	1.430	
V	中	12.0	17.6	2.260	67.600
	下	14.1	18.7	2.920	
	上	15.5	20.8	3.850	
VI	中	16.8	22.1	4.020	106.600
	下	18.6	21.4	3.210	
	上	21.8	25.4	4.210	
VII	中	22.8	24.7	4.280	127.500
	下	22.3	27.2	4.710	
	上	20.8	24.0	5.210	
VIII	中	22.8	25.9	5.860	159.200
	下	19.7	22.7	5.350	
	上	17.7	20.7	5.800	
IX	中	15.0	17.5	4.200	100.000
計					572.000

池水溫は毎日 8 時と 16 時とに測つた値を 10 日毎に平均し，毎日の給餌量（乾燥量に換算）も 10 日毎の平均値を出した（第 2 表）。而して更に，その平均 1 日給餌量が，その時の在池魚總量（在池魚数を 1 万と仮定して，第 1 表の平均魚体重とから算出して）に比較して，何 % に当るかを表示した（第 1 表，第 2 図）。これで見ると 16 時の水溫が 21°C 以下の時には，よく攝餌するが，それ以上になる頃には攝餌が悪くなる。そして 7 月の末頃から，夕立が多くなつて水量が増して，水溫が下り始めると又よく攝餌する（第 2 表，第 2 図）。然しこれを更に，給餌量の平均がその当時の總魚体重に比較して，何 % に当るかをみると，始めは 5% 余りであるが，後 6 月中頃までは 7～8% 余で，その後は低率となつて來る（第 1 表，第 2 図），これは給餌者は努めて多く給餌するのであり，又魚は成長して体重を増してきても，それに比例して多くを攝餌しないことを意味するのであつて，一般に他の魚が年齢を増し。体重を増加するも体重に比較する餌量は低率となることゝ同じ傾向がアユのこの短かい期間内にも現はれて來る。

捕獲は給餌しつゝ摘み捕り（1 人 1 時間約 200 尾を捕る）をするのであつて，9 月 10 日から 19 日まで連日捕獲して，総数 9879 尾（放養尾数を 1 万 2 千尾と仮定して，歩止り 82%，他縣に於ける例第 3 表）目方 238 貫を得た。これで増肉量は 231 貫 238′—7′（放養時の魚の量）=231）で，放養時に比べて，33 倍の増肉となり，1 貫匁の増肉につき，2 貫 484 匁の餌料を要した訳で，逆に 1 貫の餌では 400 匁の増肉をみたのであつて，その当時の餌の價格は 1 貫が凡そ 1 円 30 銭であつたから 1 貫 16 円のアユを増産するには，3 円 22 銭の餌を使用したことになる（昭和 23 年晩夏のアユの相場は 1 貫 1500 円から 3000 円で，乾燥サナギは 10 貫 2000 円から 2800 円であつた）。

第 3 表　池中養殖成績の例

試驗地	歩留	増重率	備考
	%	倍	
石川水試	54.2	13.9	
群馬 〃	69.2		昭和 6 年
〃 〃	94.0		〃 7
〃 〃	79.3		〃 9 琵琶湖產
〃 〃	82.2		〃 江戸川產
〃 〃	92.0	12.0	10
〃 〃	75.7		11 琵琶湖產
〃 〃	92.5		〃 海　產
滋賀 〃	82.5		8 飼育日数 47 日
〃 〃	54.0		9 〃 133 日
〃 〃	82.7		11 〃 117 日

第 4 表　アユ池中養殖の收支計算

收入		16 円×238 貫=3808 円
支出	種苗	1 銭×1400=140
	餌料	1円3×572 貫=743
	賃人夫	50円×6 ヶ月 =300
	全賞與	=150
	地代	= 50
	雜費	=100
	計	1483

この事業について当時の物價賃金等によつて收入計算をしてみると（第 4 表）。この委託試驗では坪当り 16 円 60 銭の純益となるけれども，小山養魚場では 100 坪の池に 4 万尾を放養するのが普通であつたから，この様な高密度の坪当りの場合の純益は 113 円となることになる。

千曲川の一部上田地方では毎年アユを放養してゐるが，昭和 14 年から 4 ヶ年間の平均では 1 万尾の放養につき，漁獲高は 154 貫で，14 倍前後の増産となり，漁獲率は年

により差はあるが 40～60% である。(他縣に於ける例第 5 表)。

第 5 表　アユ河川放流の効果の例

河川名	捕獲率	増重率	備考
	%	倍	
長野 上川	26.4	15	
〃 濁川	32.2	14.5	
群馬 雄川	29.1		昭和 7 年
〃 神流川	22.5		〃 9
〃 〃	26.0		〃 10
〃 〃	64.6		〃 11

川のアユを捕るにはヤナと釣投網とがあつて漁獲高からみるとヤナで 3 割，釣投網では 7 割を捕つてゐる。而してこれを捕るには前者は約 80 人，後者は 360 人，計 440 人の延人員の労力が必要である。

こゝで池中養殖と河川放流とを比較してみると，池では 2825 円 (第 4 表から 3808－1483＝2825) で，川では 1664 円 ((16 円×154 貫)－(1.5 円 (1 日の賃金)×660 人)－140 円 (種苗代)＝1664) の收益差がある。(ヤナの設備，維持費，釣網の資材費等は含まない)。

こうしてみると池中養殖は漁獲率がよく，漁獲高も多い。而して飼育池や餌料は必要であるけれども，労力が少くてすむのみならず，天候から受ける危険性や不漁の慮がなくて確実性がある。河川放流又は天候のための災害や不漁の慮はあつても，適度の放流をして天候がよければ，非常によい増産事業であることはいふまでもないが，水力発電所や灌漑用水のために導水して，川に水が流れないとか，流れても日々の増減が多くて，河底が荒れて魚の棲息區域が狭められて來るとか，又放流するにしても，1 里の流程 (川巾 50 間と仮定して約 10 万坪) につき 1 万尾が限度で，それ以上放流することは，魚体が小さくなるから不利だとするならば，今後の河川増産は放流だけでは多くの望みがかけられないから，その川の水を導いて池中養殖をするより外あるまいと考へる。

摘　要

1. 海産アユ約 1 万 1～2 千尾を 4 月から池中養殖して，9 月 9879 尾，238 貫を捕獲した。
2. 毎月平均体量を測定したが，ゆるやかな S 字型の曲線を描いて成長する。
3. 水溫の上昇するに從つて，攝餌量が最初は多くなるが，21°C 以上になると増さなくなり，水溫がそれよりも下り始めると再びよく攝餌する様になる。
4. 在池魚の総体重に対する 1 日の投餌量は初期は 5 %余で，暫くして 7～8 % に進むが，間もなく低くなつて 3～2 % となる。
5. 千曲川に放養せられたアユの平均漁獲率は 50～60 % で，1 万の放養につき 154 貫捕獲される。してこの捕獲のためには延 440 人が必要である。
6. 池中養殖は餌はいるけれども，同じ 1 万内外の種苗からの生産量は河川放流よりも多く，歩止りもよく，労力は少い。河川放流は自然の餌料ばかりでよく成長はするけれども，歩止りが落ちて，生産高は少く，捕獲労力は大きい。
7. 今後河川が発電，灌漑工事のためとか，或は今迄以上の超過放流をすれば魚体が小さくなるとかいふ理由で，増産の見込が薄いならば，河水利用で魚の生産を増進するには，池中養殖によるより外ないと考へる。

この供試用種苗の採卵や運搬に終始努力せられた中野技官と飼育に盡力せられた小山良一氏に謝意を表する。

文　　献

群馬縣水產試驗場：	アユの增殖事業	全場報告，創刊号～第5号（昭 5～12 年）
〃　：	アユの池中飼育試驗	〃　〃　〃
〃　：	海產稚アユ河川增殖試驗	〃　〃　〃
石川縣水產試驗場：	小アユ池中養殖試驗報告	第 14 回全國河川湖沼養殖研究会要錄，p. 33～68.
長野縣　〃　：	海產稚アユ移殖試驗	第 16 回全國河川湖沼養殖研究会要錄，p. 71～72.
新潟縣水產試驗場：	琵琶湖產小アユ及海產稚アユ移殖放流事業報告	第 17 回全國河川湖沼養殖研究会要錄，p. 89～185.
滋賀縣水產試驗場：	小アユ池中飼育試驗	全場報告，昭和3年～昭和11年.
福井縣水產試驗場：	小アユ池中飼育試驗	全場報告，昭和3年～昭和 9 年.
東京府水產試驗場：	小アユ放流試驗	全場報告，昭和 2～4 年.
愛知縣水產試驗場：	小アユ移殖放流試驗	全場報告，大正 15 年.
三重縣水產試驗場：	小アユ移殖放流試驗	全場報告，昭和 2～3 年.
田内森三郎：	河川增殖の一例	日本水產学会誌，第13，第 1，p: 1～2.

天草周邊に於ける重要生物の資源學的研究
I.　トビウヲに關する測定結果に就いて ※

（昭和 23 年 11 月 13 日受理）

村　上　子　郎　•　眞　道　重　明

（水產試驗場富岡試驗地）

Studies on the Stocks of Some Economically Important Marine Fishes caught around Amakusa
I. Results of Measurements of the Elying-fish, *Cypserulus agoo* (Temminck& Schlegel)

S. MURAKAMI and S. SHINDO

SYNOPSIS

The present is based on the measurements of the flying-fish, *Cypserulus agoo* (Temminck fi Schlegel), carried out at Tomioka from May to June in 1947. The fishing season of this species is nearly extending from the middle of May to the latter part of June at the said districts. It measures from 170mm to 290mm in body length, being thickly distributed between 180mm and 210mm. But we can not separate some groups from the composition of body length. The body weight shows slso a similar composition to the former in bearing one mode, and we can not recognize some different groups from this.

The average numbers of vertebrae, dosal and caudal fin rays for each group are as follows; namely the first is 45.07 ± 0.1337 (S.E.) ～ 45.69 ± 0.1229, the second 12.90 ± 0.1185 ～ 13.11 ± 0.0743 and the third 9.13 ± 0.0735 ～ 9.33 ± 0.1077.

The fatness, $f\left(=\frac{W}{L^3}\times1000\right.$: W, body weight in g; L, bodp length in cm), shows a renge from 12.4 to 20.4 in male and from 13.7 to 19.7 in female. Its mean values of those individuals, which are contained within a range from 190mm to 19.7 in female. Its mean values of those individuals, which are contained within a range from 180mm to 210mm in body length, are 16.2 in male and 16.9 in female, the letter being somewhat higher than the former. Then we calculated the values of k and n of each group, which are indicators in a formula, $W=kL^n$ (W, body weight in g; L, body length in mm), and got the following results; namely, in male, k lies from 1.04×10^{-4} to 6.47×10^{-4} and n varies from 2.297 to 2.643, while in female, k is within a range from 2.93×10^{-11} to 1.15×10^{-3} and n is extending from 2.154 ao 5.500. Further, we computed the value of log k for each indvidual, making

---

※ 水產評驗場業績 第 94 号（1948）

equal to 2.481 in male, an average value of total groups and 2.529 in female, a value obtaimed from total individuals, and made its frequency curve for each sex separately. As a result of this, it shows nearly a normal curve in male, while in female, it bears two peeks. Moreover, it is recognizable that log k somewhat increases in value in both male and female, as the season advances.

Measuring the weight of gonad, the testes are distributed almost normally, while the ovaries are divided into two groups which differ in the degree of maturity. Comparing the value of log k of the weight of gonad, the former becomes more or xess enlarged in both sexes, as the latter increases. Further, we computed the value of log k', an indicater of body weight except the gonad, by a similar method to that of log k, and compared it with the latter. In male, log k' increases in value with the increment of log k, while en female, the former decreases in value, when the latter becomes over $\bar{4}.300$.

Sex ratio of each group $(\frac{♂}{♀})$ varies from 0.27 to 0.66, and is low in value at the middle of the season. The standard deviation of body length of each group (σ) ranges from 0.60 to 1.20, being higher in value at the beginning and the end of the season than at the middle of that. Moreover, σ becomes larger in value, as the body increses in length.

I. 緒　　言： 従來トビウヲ *Cypserulus agoo* (Temminick & Schlegel) に関する研究は極めて少く，その性狀に就いては尙未知に屬する部分が甚だ多い。筧者等は昭和 22 年 5, 6 月の候，天草富岡で本魚に就き主として統計的な研究を行つた結果，2,3 知見を得ることが出來たので，以下之等に就いて述べる。資料は総べて富岡町漁業会に水揚げされたものを用ひ，富岡沿岸で漁獲されたものである。本稿を草するに当り，懇切な指導や有益な助言を賜つた水產試驗場長田內森三郎博士及び試驗場囑託大島廣博士に深甚なる感謝の意を表する。又魚体測定に当り多大の援助を與へられた会長橋本友二郎氏に併せて謝意を表する。

II. 体長及び体重組成： 天草沿岸に於けるトビウヲの漁期は大体 5 月中旬から 6 月下旬に亘り，刺網（網目 8 節）に依つて夜間漁獲される。本魚は斯樣に刺網に依つて漁獲される関係で，水揚げされたものの体長範囲には制限があり，170mm 以下の個体は殆んど見られなかつたが，大型魚にあつては 290mm に達するものが若干あつた。漁期を通じて纒めた体長頻度曲線を見ると（第 1 図），190mm に一つのモードを持つた曲線をなし，大部分の個体は 180mm から 210mm の間に密集して分布して居る。曲線の形からは体長を異にした群を區別することは出來ない。尙曲線の形は雌雄混淆して測定したものに就いても，雌雄を區別して測定したものに就いても殆んど変りなく，只雌が雄に比し幾らか体長大なる方に偏して居るのが認められるに過ぎない。次に体長の動きを見る爲，各測定群に就き平均体長を求めてみると，第 10 図の如く，漁期初めと終りに於て稍々高い値を示し，中期に於て低くなつて居る。この傾向は雌雄別に見ても同樣に認められる。尙雌が雄に比し体長大なることは，平均体長を比較してみると，可

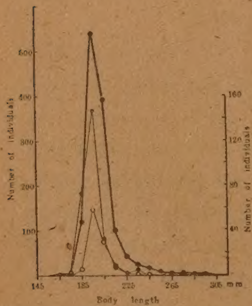


Fig. 1. Erequency curve of body length. Thick line, male and female mixed; ●, male; ○, female.

なりはつきり認められる。

次に体重頻度曲線を見ると，之又体長組成と同じく，モードを一つ持つた曲線をなし，之からも体重を異にした群を區別することは出來ない。只雌雄に依り多少モードの位置が異なり，雄では 110g の所に，雌では 130g の所にあり，雌の方が稍々大となつて居る。又雄では曲線の形が尖鋭となつて居るに反し，雌では 110g 及び 120g にに屬する個体か可なり多く存し，鈍端をなし終つて居る点前者とは稍々趣を異にして居る。

III. 脊椎骨数，脊鰭及び尻鰭の鰭條数： 各測定群に就き脊椎骨数，脊鰭及び尻鰭の鰭條数を数へ，群毎に夫々平均値を算出した。但し脊椎骨数の算定には urostyle を含めた。この結果脊椎骨数は 45.07±0.1337（標準誤差）～45.69±0.1229，脊鰭條数は 12.90±0.1186～13.11±0.0743，尻鰭條数は 9.13±0.0735～9.33±0.1077 の平均値を得た。各々に就き最大の差を示す２群の Q（$=\frac{M_1+M_2}{\sqrt{E_1^2+E_2^2}}$，但し M は平均値，E は標準誤差）の値を求めると夫々 3.4，1.5 及び 1.5 を得る。この値から判断すれば，脊鰭尻鰭では最大の差を示すものの間でも２群は區別出來ないが，脊椎骨では群が異なる可能性が考へられる。

IV. 肥満度： 肥満度 f（$=\frac{W}{L^2}\times 1000$，但し L は体長，W は体重，単位 cm，g）を計算してみると，雄では 12.4～20.4，雌では 13.7～19.7 の範囲にあり，何れも体長の増大と共に肥満度の値は減少して居る。体長 180mm から 210mm 迄の平均値を求めると，雄では 16.2，雌では 16.9 となり，雌の方が稍々高い値を示して居る。次に各測定群に就き，体長体重の関係式 $W=kL^n$（但し単位 mm，g）に於ける k と n の値を求めると，雄では k の値として 1.04×10^{-4}～6.47×10^{-4}，n の値として 2.297～2.643，雌では k の値として 2.93×10^{-11}～1.15×10^{-3}，n の値として 2.154～5.500 を得る。雄に於ては k，n 共に大体近い値を示すが，雌に於ては値の振れが非常に大きい。但し雌に於ても全個体一緒にして求めると，$k=2.05\times10^{-4}$，$n=2.529$ となり，雄の値の変化範囲内に入る。斯様に群に依り雌の値が大きく振れることは測定尾数が少い爲か，或は性質の異つたものが混在して居る爲か，或は両者が重つた爲であらう。今 n を一定にして，各個体に就き log k の値を求め，雌雄別に log k の頻度曲線を作つてみると，第２図及び第３図となる。但し雄に於ては n の値として各測定群

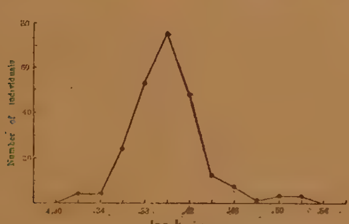


Fig. 2. Frequency curve of log k in male.

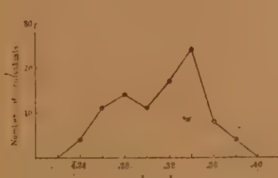


Fig. 3. Frequency curve of log k in female.

の n の平均値 2.481 をとり，雌では全個体一緒にして求めた n の値 2.529 をとつて計算した。図に依れば，雄の方は大体一つのモードを持つた正規曲線となつて居るが，雌では $\bar{4}.300$ を境として二つの群に分れることが判る。

次に各測定群に就き log k の平均値を求め，時間的な変化を見ると，雌雄共漁期の経過と共に幾らか増加の傾向が認められる。尚雌では log k に依り高低二つの群が區別出來るので，各測定群に就き

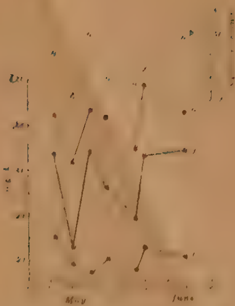


Fig. 4. Seasonal variation of log k in female. A, high and low value groups mixed; B, high value group; C, low value group; R, ratio of number of endividuals belonging to B to that of C.

低い群の個体数に対する高い群の個体数の比を求め，log k の平均値の動きと比較してみると可なりよく一致した変化を示して居る。従って log k の平均値の動きと両者の比率との間には密接な関係あることが推察される。所が各調査群を高低２群に分つて夫々平均値を出してみると，低い群の最初の１例を除けば，やはり両者共漁期の進行に従つて漸増の傾向が認められる。それ故に，log. k の夫値自身も経過と共に次第に増大して居ると見るべきであらう（第４図）。

V. 生 殖 巣 重 量： 生殖巣の重量を測定した結果，雄では 1g から 16g を，雌では 4g から 34g を測り，精巣及び卵巣共重量範囲が広く，熟度が一定して居ない。雌雄別に生殖巣の重量頻度曲線を画いてみると，第５図及び第６図の如く，雄では大体正規曲線をなして分布して居るが，雌では略々 13g を境にして熟度を異にした２群が区別出来る。次に生殖巣重量と log k との関係を見ると，判然と云ふ訳ではないが，雌雄共 log k の増大と共に生殖巣重量も亦増加して居ることが判る。併しこの関係は雄に於けるよりも雌に於て一層明瞭に認められると共に，log k の値の小なる群が卵巣重量の小なる群に，前者の大なる群が後者の大なる群に夫々相対應して居る（第７図）。斯様に雌では卵巣重量及び log k の値に依り二つの群が区別出来るが，之は果して如何なる理由に依るのか今く所不明である。又既に述べた如く log k の値は漁期中次第に増加して居る所から見れば，

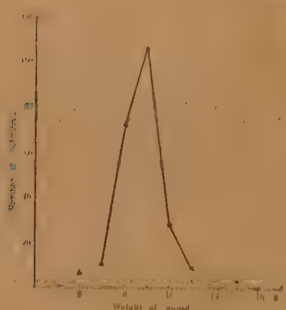


Fig. 5. Frequency curve of weight of testis.

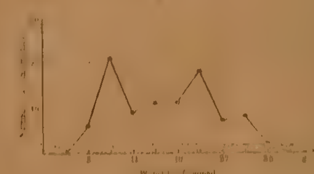


Fig. 6. Frequency curve of weight of overy.

この間生殖巣も亦次第に成熟しつつあることが推察される。所が実際各調査群に就き雌雄別に生殖巣の平均重量を求めてみると，増加傾向は認められず，漁期初めも終りも略々同じ値を示し，而も雌では中期に値が低くなつて居る。之は log k と生殖巣重量とが密接な相関関係を示さない為に依るものと思はれる。私が今回観察した範囲内では，放卵後と思はれる個体は１尾もなく，又相当未熟な個体が若干含まれて居る所から，大草堆岸に来游する魚群の生殖巣は猶成熟途上にあると見るべきであらう。

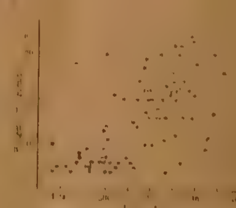


Fig. 7. Relation of weight of ovary to log k.

次に生殖巣を除いた魚体の重量と log k との関係を見よう。生殖巣を除いた魚体に就き log k の値を求めたと同じ方法で値を求めて雌

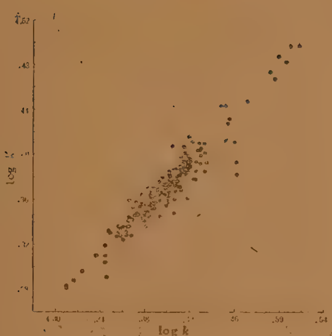


Fig. 8. Relation between log k to log k' in male.

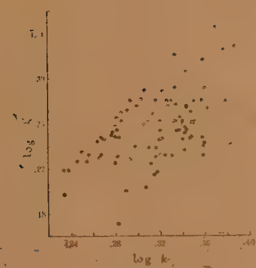


Fig. 9. Relation of log k to log k' in female.

では $n=2.481$; 雌では $n=2.529$ として計算), 之を log k' として log k との関係を見ると第8図及び第9図となる。雄では殆んど直線的に点が分布し, log k の増大と共に log k' も一様に増大して居るに反し, 雌では最初は雄の場合と同じく log k の増大と共に log k' の増大が見られるが, log k の値が $\bar{4}.300$ を越えると log k' の値は却つて減少の傾向が認めれる。即ち測定した範囲内では, 精巣重量の増加は殆んど魚体に影響を與へないが, 卵巣の方は或程度以上に成熟の度が進むと, 魚体に可なりの影響を與へることが推察される。尚卵巣重量と log k' との関係を図示してみると, log k' の減少を見るのは卵巣が 20g を越してからである。

VI. 雌雄比及び体長の標準偏差 σ の変化：雌の個体数/雄の個体数を以て各測定群の雌雄比を表はすと, 0.27 から 0.66 迄の変化を示し, 雌より雄の方が多い。叉漁期間に於ける雌雄比の動きを見ると, 中期に於て低く, 初期と後期に於て高くなつて居る (第 10 図)。次に各測定群に就き体長の標準偏差 σ の値を求めると 0.60 から 1.20 の値を示し, その動きは之叉前者と同様漁期中期に於て値が低く, 初期と後期に於て値が高くなつて居る。(第 10 図)。叉体長と σ との関係を見ると, 平均体長の小さい群程 σ の値も小さくなつて居る。体長と σ との間に斯る関係あることは, 本魚が刺網で漁獲される爲漁獲魚の平均体長が小さくなれば体長範囲が狭められるのに依るのであらう。若しさうだとすれば漁期中期 σ の値が小さくなることは一應說明されるが, 雌雄比がどうして漁期中期に小さい値を示すか, その理由は今の所明かでない。

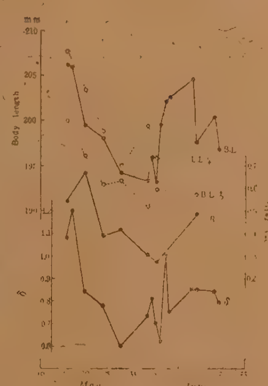


Fig. 10. Seasonal variations of sex ratio, body length and its standard deviation. B. L., mean body length ; S.R., sex ratio ; σ, standard deviation of body length.

天草周邊に於ける重要生物の資源學的研究

II. カタクチイワシに關する研究※

(昭和 23 年 11 月 13 日提出)

村 上 子 郎 ・ 眞 道 重 明

(水產試驗場富岡試驗地)

Studies on the Stocks of Some Economically Important Marine Fishes caught around Amakusa.

II. A Study on the Japanese Anchovy, *Engraulis japonicus* Temminck & Schlegel.

S. MURAKAMI and S. SHINDO

SYNOPSIS

The present papar is based on the measurements of Japanese anchovy, *Engraulis japonicus* Temminck & Schlegel, carried out at Tomioka, Amakusa, from September in 1946 to February in 1948. The fishing season of the said species is extending from January or February to October or November at the mentioned districts. It measures from 40mm to 120mm in total length, but it does not increase in size uniformly according to the advancement of the season.

Judging from the degree of maturity of gonad, the spawning season of this species seems to be twice in a year around Amakusa, one corresponding to the latter part of May, while the other to the beginning of November.

The average number of vertebrae for each group (containing a urostyle) is whithin a range from 44.93 ± 0.0774 (S. E.) to 45.68 ± 0.1060. Further, it shows a minimum in April, while it becomes maximum in July.

The coefficient of variability of total length, $C\ (= \frac{\sigma \times 100}{M}$; M, mean total length in mm; σ, standard deviation), indicates a rather complicated seasonal variation, but it becomes minimum twice during the season, namely in the beginning of May and in the latter paat of August.

The values of k and n in a formula, $W = kL^n$ (W, body weight in g; L, total length in mm), are 1.75×10^{-6} and 3.267 respectively. When n is made equal to 3.267, the value of k for each group is whithin a range from 1.46×10^{-6} to 2.10×10^{-6}. Such a value of k bears some relation to the total length, being low between 80mm and 90mm. Further, it shows a seasonal variation, being high in March and October, while low in July. This seasonal variation of k is considered to be mainly affected by the maturation of gonad or spawning.

※ 水產試驗場業績 第 95 号 (1948)

I. 緒　　言： 従來カタクチイワシ *Engraulis japonicus* Temminck & Schlegel に関する研究は甚だ少く，尚不明の点が多い。筆者等は天草沿岸に來游する本魚の生物学的性狀を明かにする爲，昭和 21 年 9 月より仝 23 年 2 月に至る間，富岡試驗地に於て，全長体重及び脊椎骨数等の測定観察を行つたので，以下之等に就いて報告する。測定に当つては出來る限り回数を多くすることに努めたが，1 回の測定数は 200 尾を限度とした。本稿を草するに当り，懇切な指導や有益な助言を賜つた水産試驗場長田内森三郎博士及び試驗場嘱託九大教授相川廣秋博士に深甚なる謝意を表する。

II. 全長の季節的変化： 富岡に於けるカタクチイワシの漁期は年に依り可なりの変動はあるが，大体 1，2 月に始まり，10，11 月を以て終る。本漁期は漁法に依り 2 期に分つことが出來，第 1 期は 6 月以前富岡半島東岸に於て行はれるもので，主として地曳網を以て漁獲せられ，第 2 期は 6 月以後西岸沖で行はれる巾着網に依り漁獲される。

漁期間に於ける全長の変化を見ると，第 1 図の如く 1 月 40mm にモードを有する稚魚が採れ始め，2 月 3 月と季節の進むに従つて次第に全長を増し，3 月末には 80mm を少し越える大さとなる。4 月に入ると急に型が大きくなり，100mm を越えたものから 120mm に達するものが採れる様になる。

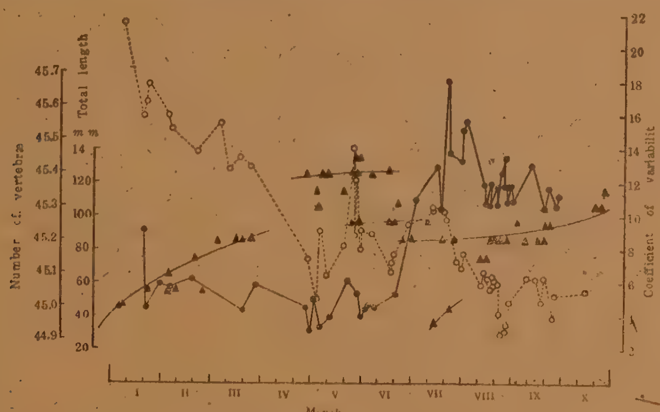


Fig. 1. Seasonal variations of number of vertebrae, total length, and its coefficient of variability.
●, number of vertebrae; ▲, total length;
○, coefficient of variability.

但しこの大型群の採れる期間は余り長く続かず，6 月中旬を以て終る。5 月下旬から 6 月には大型群に混つて全長 90mm の小型群が混獲されるが，更に 6 月下旬から 7 月に入ると 70～80mm のものが混獲され，この間次第に全長の低下が認められる。尚 7 月には以上の外全長 40mm の稚魚が 2 回観察された。8 月には 7 月に見られた 70～80mm の魚群に連続する魚群が漁獲され，以後順次魚体は大きくなつて，遂に 100mm に達するに至る。斯る全長の季節的変化は，魚群が絶えず交代して居ることを物語るものゝ如く，以上の様な観察からだけでは魚体の成長を正しく判定することは困難である。

次に生殖巣の熟度を検すると，4 月下旬から 5 月に亘つてよく発達して居るが，6 月に入ると放卵後の個体が発見される。又 9 月には成熟途上と思はれる生殖巣が見出される。之等から判断すると天草近海では年 2 回産卵が行はれることが推察されるが，このことは 1 月と 7 月の 2 回稚魚が見られたことからも首肯し得られ，その時期は大体 5 月下旬と 11 月上旬に当る様である。

III. 脊椎骨数： 各測定群に就き脊椎骨数を数へ，平均値を求めて，その偏差と季節的変化とを検討した。但し，尾部骨数には最後の urostyle を含めた。この結果最低 44.93±0.0774（標準誤差）から最高 45.65±0.1060 の平均値を得た。此等平均値の季節的推移を見ると，第1図の如く，2期に分つことが出来，6月以前に於ては値が低く 44.93±0.0774～45.23±0.0405 の範囲にあり，7月以後は値が高く 45.29±0.0514～45.65±0.1060 を示し，両者の境は6月に於て急激に変化して居る。又高低両群の値は夫々恒常的なものでなく，幾分季節的な動きを示し，平均値の低い群では4月に最低となり，平均値の高い群では7月に最高となつて居る。又同じ時期に獲れた魚群では，全長の如何に拘らず略々同じ値を示して居る。

本魚の平均脊椎骨数が群に依つて可なり大きな差を示し，又季節に應じて変化して居ることは上述の通りである。此等が果して値の差或は変化を意味して居るかどうか，一應 $Q = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{E_1^2 + E_2^2}}$ の式によつて吟味してみよう。但し M は平均値，E は標準誤差を表す。測定尾数 200 の中最低の平均値を示した5月10日の資料（$M = 44.97$，$S.E. = 0.0407$）を基準として各測定値と比較してみると，6月20日以前の群に対しては，平均値の差は 0.14 以下にして，Q の値は 1.3 以下となり（但し1月20日の群に対しては，平均値の差 0.26，$Q = 4.5$ となつて居る），6月29日以後の群に対しては，平均値の差は 0.32 以上にして，Q の値は 3.9 以上となつて居る。Q の値から判断すれば，6月20日以前の群と基準の群とは區別出來ないが，6月29日以後の群は統計的に差があると見て差支なかろう。斯る見地からも当地方には，季節に依つて平均脊椎骨数に差ある魚群が来游することが推定される。

脊椎骨数の平均値が前述の様な季節的変化を示すことは，如何に説明せらるべきであらうか。僅かに1地点に於ける調査に過ないので立入つた考察は差控へるべきであるが，大体2様に考へることが出来よう。第1は孵化時期の相違に依つて脊椎骨数の平均値に高低の群を生ずるとすること，第2は地域的に脊椎骨数の平均値に差があり，之が季節に従つて移動する為，上述の如き変化を示すとする考へ方である。以上どちらが正しいかは，多数地点に於ける詳密な調査結果を比較検討した上でないと判定出來ないが，筆者等が得た資料を元にして考察すれば，第2の方が第1よりは一層妥当な様に思はれる。

IV. 全長の変化係数： 各測定群に就き全長の変化係数（$C = \frac{\sigma \times 100}{M}$，但し M は平均全長，単位 mm，σ は標準偏差）の値を求めると，2.93～21.80 を得た。先づ C と全長との関係を見ると，第2図の様になる。図に依れば，C と全長との間には可なり明瞭な関係が認められ，全長の増大と共に C の値は次第に減少して居ることが判る。次に C の季節的変化を見ると，第1図に示す様になる。即ち C の変化は可なり複雑であるが，大体の傾向として，1月より4月までは次第に減少し，5月上旬極小となり，爾後稍々上昇して居る。更に7月中旬に至つて再度減少し，8月下旬最低となり，9月以後は又上昇の経過を辿つて居る。1月から3月までの変化には全長の影響が相当強く反影して居ることが認められるが，4月以後の変化

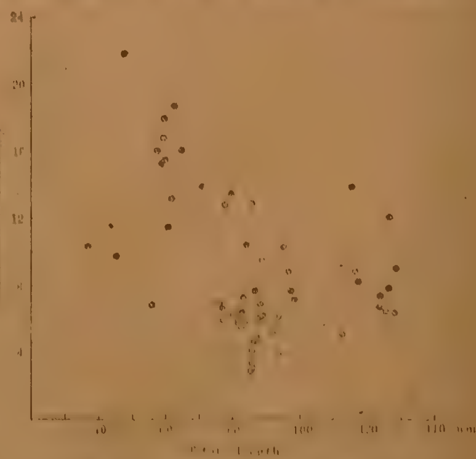


Fig. 2. Relation of coefficient of variability to total length.

には C 自身の動きが大きく響いて居る様に思はれる。5月上旬と8月下旬の2回 C の極小値が見られ，而もこの時期に大体平均脊椎骨数が極小値又は極大値を示して居る。

V. 肥 満 度：肥満度の季節的変化を知る為，各測定群に就き $W=kL^n$ の式に於ける k の値を求めた（但し W は体重，L は全長，単位は夫々 g, mm），計算は各測定群から 50 尾宛取出し，平均全長及び平均体重を求め，之等を以て各群の全長及び体重を代表せしめた（測定数 50 尾未満のものは全尾数をとつて計算した）。之等の値を元にして先づ k と n の値を求めると $k=1.75\times10^{-6}$, $n=3.267$ となる。次に n の値を 3.267 として，各測定群に就き k の値を求めると，1.46×10^{-6}～2.10×10^{-6} を得る。先づ k と全長との関係を見ると，第3図に示す様に，70mm 以下の魚群では k の値は高く 1.73×10^{-6}～2.10×10^{-6} を示し，80～90mm の間では値が低く 1.46×10^{-6}～1.85×10^{-6} となり，全長 100 mm を越えると再度 k の値は高くなり，1.64×10^{-6}～1.91×10^{-6} を示して居る。

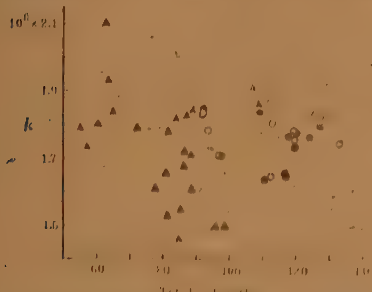


Fig. 3. Relation of k to total length. ●, male; ○, female; ▲, male and female not seperated.

従って k の季節的変化を見る場合には数個の全長群に分つて見て行くのが便利であるが，季節に依り漁獲魚の全長が絶えず変化して居るので，以上の如き方法を採用することが出来ない。従つて茲では，両者の関係を念頭に置いて，全部一緒にして k の季節的変化を見て行くことにする（第4図）。1月から3月迄は k の値は次第に高くなり，而も全漁期を通じて最高の値を示して居る。之は主として小型魚が獲れて居ることに起因するのであらう。4月以後 k の値は次第に減少し，7月下旬最低となる。

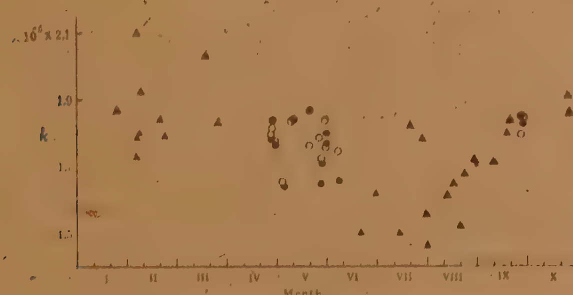


Fig. 4. Seasonal variation of k. ●, male; ○, female; ▲, male and female not seperated.

8月以後再び上昇し，その儘 10 月を以て終つて居る。斯る k の変化傾向は，5月下旬及び 11 月上旬が産卵期に当る点を考へ合せると，生殖巣の成熟及び産卵と可なり密接な関係あることが推察される。

天草周邊に於ける重要生物の資源學的研究

III. 天草沿岸のマイワシに就いて ※

(昭和 23 年 11 月 13 日提出)

村 上 子 郎 • 眞 道 重 明

(水產試驗場富岡試驗地)

Studies on the Stocks of Some Economically Important Marine Fishes caught around Amakusa.

III. On the Japanese sardine, *Sardinia melanosticta* (Temminck & Schlegel), of Amakusa.

S. MURAKAMI and S. SHINDO

SYNOPSIS

Though the Japanese sardine, *Sardinia melanosticta* (Temminck & Schlegel), has been closely reserched by several authors, that of the west coast of Kyusyu has not yet been dealt with satisfactority. Therefore, we observed this fish at Tomioka, Amakusa, from September in 1946 to February in 1948, to make clear its some biological characteristics.

The fishing season of the said fish is extending from April or May to November at the mentioned districts. It measures from 60mm to over 160mm in total length, most of the catch belonging to O-age group. The average number of vertebrae for each group ranges from 50.29 ± 0.0580 (S.E.) to 50.65 ± 0.0348 (containing a urostyle). Comparing it with those of the other districts in Japan, it is a rather low in value.

The coefficient of variability of total length, C ($= \frac{\sigma \times 100}{M}$; M, average total length in mm; σ, standard deviation), lies from 3.36 to 17.45. We can not recognize a clear relation between total length and C, but the seasonal variation of C is rather distinct, showing a minimum from the latter part of July to the middle of August.

The values of k and n in a formula, $W = kL^n$ (W, body weight in g; L, total length in mm), are 1.97×10^{-6} and 3.269 respectively. When n is made equal to 3.269, the value of k for each group lies from 1.71×10^{-6} to 2.44×10^{-6}. Such a value of k bears a close relation to the total length as far as we observed, being maximum at 100mm in total length. Further it varies according to the advancement of the season, showing a minimum in the latter part of July. We consider that its seasonal variation is strongly affected by that of total length.

※ 水產試驗場業績 第 96 号 (1948)

I. 緒　　言：本邦のマイワシ *Sardinia melanosticta* (Temminck & Schlegel) に関しては従来多くの研究があり，明かにされた点も少くない。所が之等の研究の多くは九州沿岸以外のマイワシに就いてなされたものであつて，九州沿岸のマイワシに関しては尚充分糺明されたとは云へない。九州西岸及び南部沿海はマイワシの主たる産卵場と考へられて居るので，この方面のマイワシの性状を明かにすることは特に重要と思はれる。筆者等は九州西岸のマイワシの種族的特徴及びその性状を知る爲，天草沿岸のマイワシに就き一，二観察を行つたので，以下之等に就いて述べる。魚体の測定に当つては出来る限り回数を多くすることに努めたが，1回の測定は 200 尾を限度とした。尚本研究は昭和 21 年 9 月より同 22 年 10 月に至る間，水産試験場富岡試験地に於て行うたものであることを附言して置く。本稿を草するに当り，懇切な指導と有益な助言とを賜つた水産試の場長田内森三郎博士及び試験場囑託九大教授相川廣秋博士に深甚なる感謝の意を表する。

II. 漁獲魚の全長：富岡地方に於けるマイワシの漁期は大体 4, 5 月から 11 月に亘り，カタクチイワシ及びウルメイワシと共に混獲される。6 月以前に於てはカタクチイワシと同様，半島東岸で地曳網を以て漁獲され，7 月以降は西岸沖で巾着網を以て漁獲される。漁獲魚の全長は，モードにして，大部分 60mm から 150mm の間にあり，当才魚に屬する。9 月以降 160mm から 170mm の全長群が若干混在するが，之等は恐らく 2 才魚に屬するものであらう。斯様に漁獲魚の大部分が当才魚に屬し，大型魚の来游が殆んど見られないのは，富岡地方に於ける最近の傾向の様である。次に当才魚だけに就いて見ると，全長の大きに依り二つの群が區別出来る (第 1 図)。第 1 の群は全長大なる群で，漁期初めに現れ，而もその出現期間は短く，6 月下旬以降は再び姿を現さなかつた。出現当初全長は，モードにして 90mm を測るが，6 月中旬には 110mm に達した。第 2 の群は全長小なる群で，6 月中旬から見え始め，終漁期迄続いて漁獲された。出現当時の全長はモードにして 60mm を測り，前者より稍々小さく 10 月中旬 140mm を越えるに至る。全長の差から想像して，全長大なる群は小なる群より 2, 3 ヶ月前に孵化したものであらう。

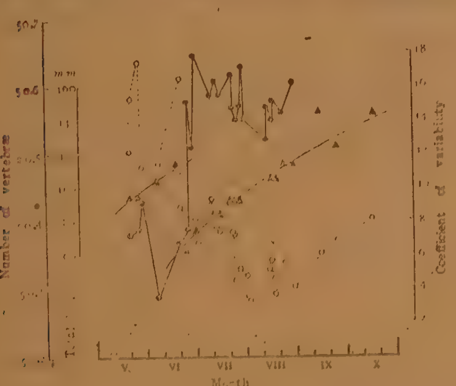


Fig. 1. Seasonal variations of number of vertebrae, total length and its coefficient of variability. ●, number of vertebrae; ▲, total length; ○, coefficient of variability of total length.

III. 脊椎骨数：各測定群に就き脊椎骨数[1]の平均値を求めると，50.29 ± 0.0580 ～ 50.65 ± 0.0348[2] の変化範囲を示し (第 1 図)，而も 2 群が區別出来る。その 1 は値が低く 50.29 ± 0.0580 ～ 50.43 ± 0.0460 を示し，第 2 の群は値が高く 50.51 ± 0.0488 ～ 50.65 ± 0.0348 の範囲にある。前者は全長大なる群に，後者は全長小なる群に夫々相対應して居る。今之等の値を $Q = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{E_1^2 + E_2^2}}$ (但し M は平均値，E は標準誤差) の式に依つて値の差の有無を判定してみよう。比較の基準として最低の平均値を示した 6 月 7 日の資料 (50.29 ± 0.0580，測定尾数 200) をとり，之と各測定群の平均値との間の Q の値を求めると，0.9～5.3 を得る。而も 6 月 25 日以前の群に対しては 1.9 以下の値を示して居るが，同日以後の群に対しては 2.8 以上となり，大部分のものが 3 より高い値を示して居る。從つて 6 月 25 日以後の群

1) 脊椎骨数の算定には urostyle を含めた。
2) 標準誤差。

の多くは基準の群とは統計的に差があると見て差支なかろう。斯る見地からも，当地方には，季節に依つて，平均脊椎骨数を異にした魚群が来游することが推定される。

次に之等の値が他地方の夫等と比較して如何なる関係にあるかを調べてみよう。倚[illegible]に於ける[illegible]は主として当才魚に関して居るので，既往の業績の中当才魚に関するもののみを取纏めて比較してみることにする。雨宮・田村[1]及び相川・小西[2]等の資料から，太平洋岸のものが 50.51～50.8[illegible]，日本海岸のものが 50.63～50.95，北海道沿岸のものが 50.51～50.72 の値を示して居ることが判り，何れも天草沿岸のマイワシより高い平均値を示して居る。又各地域別に夫々一括して総平均を求めると，日本海岸 50.84±0.0126，太平洋岸 50.69±0.0091，北海道沿岸 50.[illegible]±0.0148，天草沿岸 50.[illegible]±0.[illegible]となり，天草のものは日本海のものより太平洋・北海道のものに近い値を示して居る。又天草沿岸のマイワシと各地域の夫との間に Q の値を求めると，天草～日本海 19.4，天草～太平洋 [illegible]，天草～北海道 9.0 となり，天草のマイワシは他地域の夫等と種族が異なることが推定される。相川・小西は 50.[illegible] を以て太平洋・日本海両群を区別し，之より高いものを日本海群，之より低いものを太平洋群とすることを提案して居る。この[illegible]に従へば，天草沿岸のマイワシは太平洋群に属することとなるが，上述の如く Q の値から判断すれば，天草太平洋[illegible]にも種族的差が見られる。相川・小西の提案に従つて九州沿岸のマイワシを太平洋群の中に包含させるべきか，或は日本海太平洋[illegible]に[illegible]群を考へるべきか，或は天草沿岸に特別な群を認めるべきか，尚今後の検討を俟たなければ何とも云へない。只茲では天草沿岸のマイワシの平均脊椎骨数が他地域の夫より[illegible]値を示して居ることを指摘して置くに止めよう。

VI. 全長の変化係数：全長の変化係数 $C\,(=\frac{\sigma\times 100}{M}$，但し M は平均全長，[illegible]標準偏差) を求めると 3.36～17.45 を得る。先づ C と全長との関係を見ると (第2図)，全長 100mm 附近で C の振れが大きくなつて居る以外，はつきりした関係は認められない。次に C の季節的変化を見ると，第1図の様に，6月下旬迄は高い値を示して居るが，之以後になると急に値が低くなり，7月下旬から8月に亘つて最低となつて居る。尚図に依れば，平均脊椎骨数の低い群では C の値は高く，前者の高い群では C の値は低くなつて居ることが認められる。

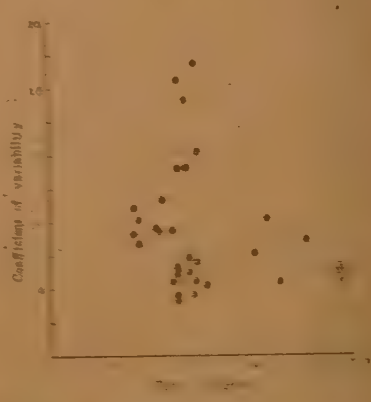


Fig. 2. Relation [illegible] variability [illegible]

V. 肥満度：$W=kL^n$ の式に於ける k の値に依つて肥満度の変化を見た。但し L は全長 (mm)，W は体重 (g) を表す。先づ各測定群から 50 尾宛取出して平均全長及び平均体重を求め，之等を以て各群の全長及び体重を代表せしめた (測定数 50 尾未満のものは全数をとつて平均値を出した)。次に之等を元にして k と n の値を求めると，$k=1.97\times10^{-6}$，$n=3.269$ を得る。更にこの [illegible] を使つて各測定群に就き [illegible] の値を求め[illegible]。先づこの [illegible] の値と全長 [illegible] と[illegible] 全長[illegible] いが，[illegible]

1) 雨宮育作・田村　修：水産学会報．8，3～4，1941.
2) 相川廣秋・小西[illegible]：[illegible]

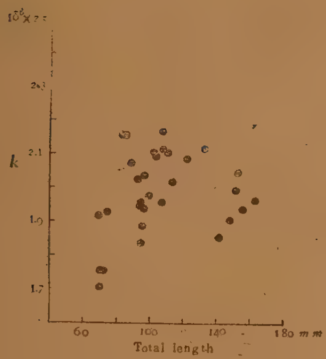


Fig. 3. Relation of k to total length.

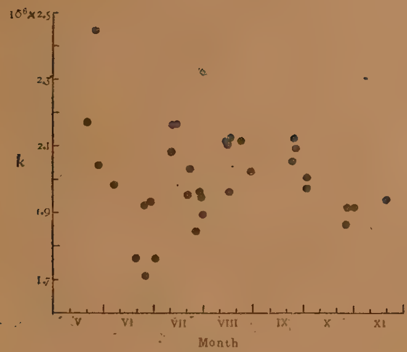


Fig. 4. Seasonal variation of k.

次第に k の値も大きくなり，全長 100mm 前後の所で極大，之を越えると稍々低下して居る。次にの季節的変化を見ると（第4図），5月高い値を示して居るが，6月に入ると低くなり，而も全漁期を通じて最低の値を示して居る。7月以後次第に高くなつて居るが，9月を過ぎると又幾分の低下を示して居る。斯る k の季節的変化と全長の夫とを比較してみると，観察された全長の範囲内では，全長の変化が相当強く反影して居ることが認められる。

天草周邊に於ける重要生物の資源學的研究

IV. ウルメイワシに關する二，三の觀察※

(昭和 23 年 11 月 13 日受理)

村 上 子 郎 • 眞 道 重 明

(水產試驗場富岡試驗地)

Studies on the Stocks of Some Economically Important Marine Fishes caught around Amakusa.

IV. Some observations on the round-herring, *Etrumeus micropus* (Temminck & Schlegel).

S. MURAKAMI and S. SHINDO

SYNOPSIS

The present work was carried out at Tomioka from September in 1946 to February in 1948 to make clear some biological characteristics of the round-herring, *Etrumeus micropus* (Temminck & Schlegel), fished around Amakusa. The appearance of the said fish is very long at Tomioka, but its main fishing season is after July. The catch measures mostly from 30 mm to 150 mm in total length, but some of those, which were caught in September and October, reach over 170 mm to 200 mm.

The average number of vertebrae for each group lies from 53.71±0.0368 (S.E.) to 54.04±0.0552, and varies according to the advancement of the season, showing a maximum at the latter part of July and a minimun in that of September.

The coefficient of variability of total length is from 4.74 to 21.94 in a range, and becomes nearly minimum, when the average number of vertebrae is maximum or minimum.

Further, we computed the values of k and n in a formula, $W=kL^n$ (W, body weight in g; L, total length in mm), and obtained 2.15×10^{-6} and 3.251 respectively. Then, we calculated the value of k for each group, making n equal to 3.251, and got $1.96\times10^{-6}-2.37\times10^{-6}$. Such a value of k indicates a seasonal variation, becoming minimum in August. This variation of k is considered to be closely related to that of total length.

I. 緒言；天草沿岸に來游するウルメイワシ *Etrumeus micropus* (Temminck & Schlegel) の性状を知る爲二，三調査を行つたので，以下結果を取纏めて報告する。本調査は昭和 21 年 9 月より仝 23 年 2 月に至る間，水產試驗場富岡試驗地で行つたもので，供試材料には富岡地先で地曳網及び巾着網を以て漁獲されたものを用ひた。又魚体の測定に當つては，出來る限り回数を多くすることに努めた

※ 水產試驗場業績 第 97 号 (1948)

が，1 回の測定は 200 尾を限度とした。本稿を草するに当り，終始懇篤なる御指導を賜つた水産試験場長田内森三郎博士に深甚なる感謝の意を表する。

II. 漁獲魚の全長；富岡地方に於けるウルメイワシの出現期間は極めて長く，1 月から 11 月に亙つて居るが，本格的漁期は 7 月以降にして，主として巾着網に依りマイワシ，カタクチイワシと共に混

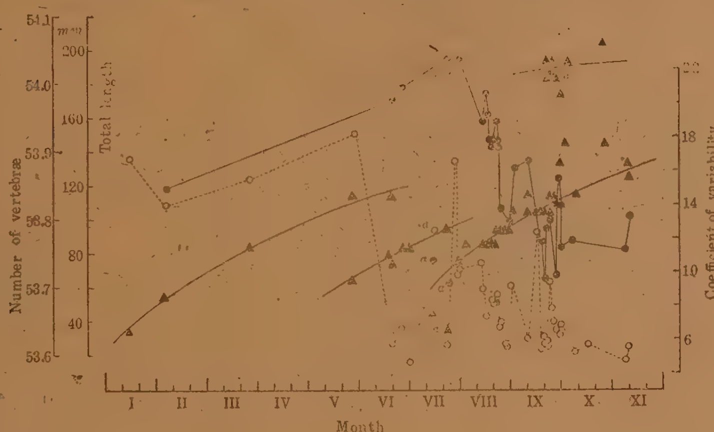


Fig. 1. Seasonal variations of number of vertebrae, total length and its coefficient of variability. ●, number of vertebrae; ▲, total length; O, coefficient of variability of total length.

獲される。漁獲魚の全長はモードにして 30 mm から 150 mm を測り，大部分当才魚に属するが，9, 10 月の頃には 170 mm から 200 mm に達する 2 才魚と思はれる魚群も若干見られた。全長の季節的変化は必ずしも連続的に増大せず，第 1 図に示す様に，孵化時期を異にした魚群が次々に現はれ，絶えず魚群が交代して居ることが推察される。

III. 脊椎骨数；各測定群に就き脊椎骨数の平均値を求めると 53.71±0.0368 (標準誤差)～54.04±0.0552 を得た但し脊椎骨数の算定には urostyle を含めた。之等の値は季節の推移と共に変化し，7 月下旬極大，9 月下旬極小となつて居る(第 1 図)。但し玆に注意すべは，7 月下旬の稚魚の値が非常に低いことと（第 1 図 a)，9 月下旬の大型魚の値が非常に高いことである（第 1 図 b)。カタクチイワシでは同じ時期に採れたものは，全長の如何に拘らず，略々同じ値を示して居る。この点ウルメイワシはカタクチイワシとは趣を異にして居る。次に之等の値を $Q=\frac{M_1-M_2}{\sqrt{E_1^2+E_2^2}}$ （M は平均値，E は標準誤差）の式に依つて比較してみよう。今最低の平均値を示した 9 月 19 日の資料（M=53.71, $S.E.$=0.0368, 測定尾数 200）を基準とし，之と各測定群の平均値との間の Q の値を求めると，0.0 から 5.4 を得，3.0 以上の群が可なり多数含まれて居る。従つて当地で測定した魚群の中には基準の群とは差ありと認められる群が少からず存在することが推定される。斯る見地からも当地方には季節に依つて平均脊椎骨数を異にした魚群が来游すると共に，同じ時期でも平均脊骨椎数の異つた魚群が来游することが推察される。

以上得られた本魚の脊椎骨数の平均値が他地方の夫等と如何なる関係にあるか，今の所比較が出来ないので，今後の検討を俟つより外ない。只玆では富岡近海に来游するウルメイワシの平均脊椎骨数の範囲と，之が季節に従つて変化することだけを指摘して置くに止める。

IV. 全長の変化係数；各測定群に就き全長の変化係数 $C\left(=\frac{\sigma\times 100}{M}\right.$ 但し M は平均全長，単位 mm，σ は標準誤差$\left.\right)$ の値を求めると，4.74～21.94 を得る。先づ C と全長との関係を見ると，第 2 図に示す様に，全長の増大と共に C の値が減少して居ることが認められる。次に C の季節的変化を見ると，第 1 図の様に，稍々複雑な変化を示して居るが，6，7 月及び 9 月の 2 回 C の値は極小となつて居ることが認められる。勿論この C の変化には全長の動きが反影して居る筈であるが，両者完全に一致して居る訳ではない。従つて C 夫自身も季節と共に変化して居ると見るべきであらう。又図に依れば，C の極小の時期が平均脊椎骨数の極大又は極小の時期と略々一致して居ることが認められる。このことはカタクチイワシでも見られた所で，何か共通の内容を示して居るのではあるまいか。

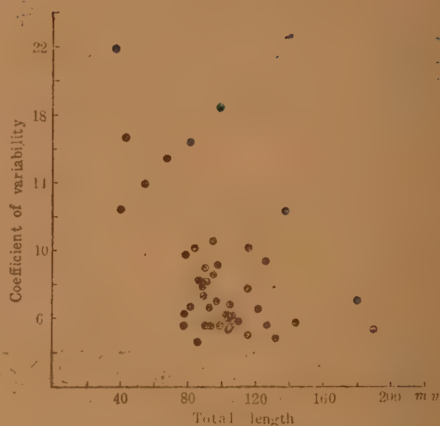


Fig. 2. Relation of coefficient of variability to total length.

V. 肥満度；$W=kL^n$ の式に於ける k の値に依つて肥満度の変化を見ることにした。但し W は体重，L は全長を表し，単位は mm，g とする。先づ各測定群から 50 尾宛取出し（測定尾数 50 未満のものは全数をとる），平均体重及び平均全長を求め，之等を以て各群の体重全長を代表せしめ，k と n の値を求めると $k=2.15\times 10^{-6}$, $n=3.251$ を得る。次に $n=3.251$ として各測定群に就き k の値を求めると，1.96×10^{-6}～2.37×10^{-6} を得る。之等の値を季節に従つて排列すると第 3 図の様になる。値の振れが大きいので稍々明瞭を欠くが，5 月から 8 月迄は次第に減少し，8 月以後上昇して居ることが認められる。之を第 1 図の全長の変化と照し合せて見ると，全長の動きと密接な関係あることが判る。即ち全長の小さい所では k の値も低く，全長の大きい所では k の値も高くなつて居る。実際 k と全長との関係を図示してみると，第 4 図の様に，130 mm 以下では全長の増大と共に k の値も亦大きくなつて居ることが認められる。

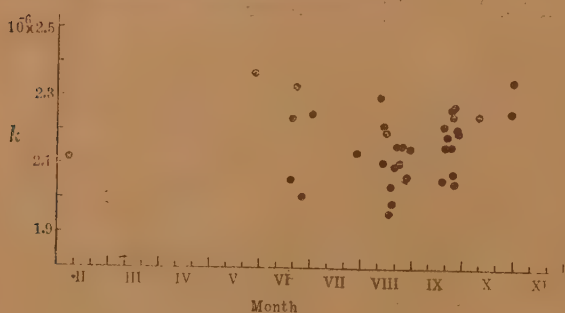


Fig. 3. Seasonal variation of k.

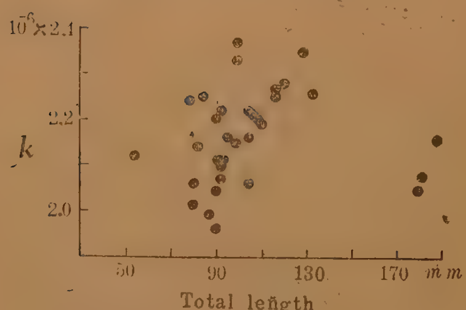


Fig. 4. Relation of k to total length.

Oecological Studies on the Japanese Fresh-water Shrimp, *Palaemon nipponensis*.

1. Seasonal Migration and Monthly Size-composition with Special Reference to the Growth and Age.

(Received September 1, 1948)

ITSUO KUBO

On the oecology of the common shrimp, *Palaemon nipponensis* DE HAAN, some valuable contributions have been done by Kitahara (1895), Fisheries Experimental Station of Ibaraki Prefecture (1912), Ichô (1912) and Kubo (1937). But much is left to be desired in this line of research. The present writer has undertaken a scrutiny of this item during one year starting from June, 1946.

Before proceeding any further, the writer wishes to express his sincer thanks to Mr. *J. HANARI*, who has given his support in every possible wey in collection of the material, on which the present article is based, and to Miss *SATSUKO HAMADA*, by whom a part of measurement has been done. Achnowledgment is also made to the "Suisan kenkyu Kai", by which the expense of the present investigation was partly defraed.

Material and method: The material dealt with obtained monthly from Kihara standing on west coast of the Kake Kasumigaura by a collecter made up a bundle of tree-branches about 1.5m long. The collecters lowered to bottom at 4 station, I～IV, which locate on a straight line running offshore. The characteristics of each the station are given in the following table (Table 1).

Table 1.

Ttation	Distance from the coast (m)	Depth (m)	Bottom matter
I	30	0.35～0.85	Sand
II	200	2.20～2.70	Sandy mud
III	250	3.15～3.65	Mud
IV	300	3.48～3.98	Mud

At Shrimping the collecter is pulled up gently and the Shrimps raised with it are scooped up by a kind of dip-net (1.63×1.35×0.47m in size) with meshes about 5 mm when it comes near water-surface.

The monthly average water-temperature given in the Table 2 is based on the data measured daily at 10 O' clock at Tsuchiura by the Fisheries Experimental Station of Ibaraki Preferecture d ring 7 years from 1928～'34. Tsuchiura, which is located on the coast of the lake, stands north 12 km from Kihara.

Table 2. Monthly average water-temperature (°C) measured daily at 10 o'clock at Tsuchiura.

Month	Year							Range	Average
	1928	'29	'30	'31	'32	'33	'34		
1	5.2	4.1	5.3	4.7	5.2	4.7	3.0	3.0~5.3	4.6
2	5.5	5.5	7.2	4.2	4.8	5.8	5.0	4.2~5.8	5.4
3	10.5	9.0	11.4	10.3	9.5	8.1	7.9	8.1~10.5	9.5
4	13.7	15.3	14.5	15.9	14.7	14.5	14.0	13.7~15.9	14.7
5	20.6	17.9	21.7	20.4	20.1	20.4	20.4	17.9~20.6	20.2
6	22.9	22.8	24.4	22.0	25.5	24.4	23.9	22.0~25.5	23.7
7	26.8	28.6	29.6	23.2	27.6	29.2	25.5	23.2~29.6	27.2
8	27.6	27.3	30.3	28.2	28.2	29.8	27.9	27.3~30.3	28.4
9	27.0	23.2	24.2	24.7	23.6	24.9	23.3	23.2~27.0	24.4
10	19.9	20.2	19.0	18.9	19.5	18.4	16.3	16.3~20.2	18.9
11	13.6	14.2	12.3	12.9	11.4	12.3	12.2	11.4~14.2	12.7
12	8.0	11.5	6.5	8.0	7.4	6.7	6.1	6.1~11.5	9.2

Seasonal migration: The stock or population of the Palaemon seems to be distributed somewhat more densely, irrespective of sex, in shallower water, namely stations I~III, than in deeper one in summer months from June to September (Fig. 1, I~L). During this period, the water-temperature ranges 22.0~30.3°C (25.9°C on average). But it appears to move offshore in October as the water-temperature becomes lower. The peak of the population exists at station III (Fig. 1, H). In November the catch o the shrimp suddenly increases. The distribution of the stock of this month is similar to that of October as shown in Fig. 1, G. In the next month, the most part of the population seems to move for deeper water than in the case of November, since the population at the station IV much raised in number. Yet the peak of the stock occurs at station III (Fig. 1, F). As going to January, in which the water-temperature is lowest: 3.0~5.3°C (4.6°C on average), throughout year, the population becomes most at the deepest station (IV), and is is scarce at stations I and II (Fig. 1, E). In February, the peak of the popuration comes to station III agein.

The population at the stations I and II is still little. At spring, March and April, the population undergos onshore migration as the water-temperature becomes warmer. The peak of the population, although it is sitll laying at the station III, bacomes lower in April than in March (Fig. 1, C and B). In May, the majority of the population occurs at the stations I~III forming summer-type of the stock-distribution (Fig. 1, A).

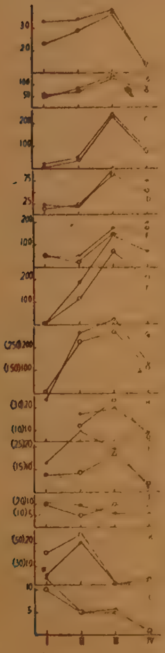
It may be seen through the monthly data given above that the population of this

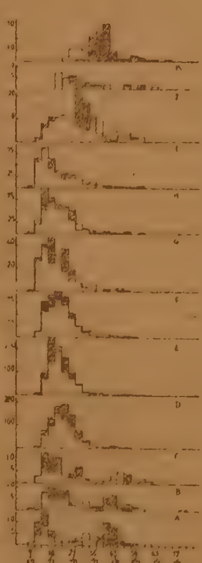
Tabld 3. Monthly catched individuals at each station by a collecter.

Month	Male					Female					Total
	I	II	III	IV	Total	I	II	III	IV	Total	
5	23	29	36	14	102	33	34	38	13	118	220
4	57	70	127	70	324	44	86	138	91	359	683
3	8	40	233	73	354	20	50	246	82	398	752
2	14	21	87	51	173	21	19	104	75	219	392
1	58	25	149	173	405	52	53	175	199	479	884
12	9	118	325	207	659	9	190	393	320	912	1,571
11	10	229	269	109	617	24	318	375	184	901	1,518
10	—	12	23	7	42	—	25	30	9	64	106
9	8	9	17	4	38	18	27	19	7	71	109
8	10	5	10	9	34	21	20	12	12	65	99
7	16	24	2	4	46	23	51	14	19	107	153
6	10	5	5	1	21	15	5	6	0	26	47
Total	223	587	1,283	722	2,815	280	878	1,550	1,011	3,719	6,534

Fig. 1 (left). Monthly catches obtained by a collecter. Abscissa, number of stations. Ordinate, number of individuals (numerals within brackets showing number of female). A, May; B, April; C, March; D, February; E, January; F, Descember; G, November; H, October; I, September; J, August; K, July; L, June. Solid marks, female; soft ones, male.

Fig. 2 (right). Monthly size-composition. Abscissa, body-length(mm) without rostrum. Ordinate number of individuals. A~E, August~Descember; F~L. January~July. Solid marks, female; soft ones, male,





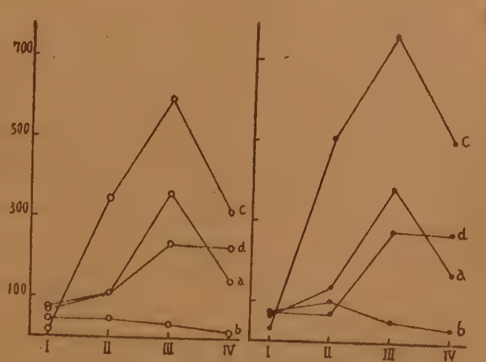


Fig. 3. Seasonal caches. Abscissa, number of station. Ordinate, number of individuals. a, Spring (March and April); b, summer (June-September); c, Autumn (November and Descember); d, Winter (January and Februrry). Solid marks, female; soft ones, male.

Table 4. Frequency table for individuals taken monthly by a collecter.

Items	Sex	Month	Body-length (mm) 9–12	12–15	15–18	18–21	21–24	24–27	27–30	30–33	33–36	36–39	39–42	42–45	45–48	48–51	51–54	54–57	57–60	60–63	63–66	66–69	69–72	72–75	75–78
Frequency	Male	8	1	4	8	3	4		1	3	5	2	2							1					
		9		2	7	4	5	5	2	1	4	1		3	1			1	1						1
		10		3	6	4	4	3	2	3	1	1	1	1	3	5		2	2	1					
		11		3	51	97	153	121	94	41	24	11	8	4	4	4	2								
		12		8	70	141	184	98	67	41	13	10	10	4	1	1	8	1	2						
		1		14	55	65	82	69	39	24	14	14	14	7	2	1	3	2							
		2		26	38	24	32	17	8	10	4	6		2	2	3	1								
		3		31	50	68	54	61	29	23	12	9	4	5		2	5		1						
		4	2	56	84	41	33	17	21	18	11	13	9	6	4	4	2	1	2						
		5		2	8	11	11	12	13	6	5	9	9		5	4	4	1	2						
		6					7	5	2		1	1	1	2			1				1				
		7						3	11	11	8	5				1	1	2	1	1	1		1		
	Female	8	2	10	14	6	1	1	2	2			4	10	8	2	1	1		1					
		9	1	1	8	10	10	9	4	1	1	2	2	6	7	3	3	2	1						
		10		8	13	11	11	3	4	7	2	1		1	2		4		1		1				
		11		7	79	136	183	191	149	86	33	8	3	3	11	7	5								
		12		3	96	251	210	163	98	49	10	6	5	4	5	5	5	1		1					
		1		14	78	93	98	88	52	26	12	5	3	1	5	2	2								
		2	1	29	41	47	30	37	19	7	3	2		1		1	1								
		3	5	22	92	79	64	56	52	9	9	4		1	2		3								
		4	4	65	88	65	37	32	27	19	9	6		2	4				1						
		5		1	6	9	11	12	13	22	17	11	4	3	1	3	3	2							
		6						5	6	4	3	2	2			2		2							
		7								2	2	22	26	33	9	2	2	5	3		1				

shrimp is subject to onshore migration in spring and offshore one in autumn. These seasonal migrations are, however, more evidently figured out by seasonally summing up the monthly caches. As plainly shown in Fig. 2, the population is thickest at the station III in spring, in which the watrr-temperature warms up to 8.1～15.0°C (12.1°C on average). As it becomes in summer (June～September), tne population scatters almost uniformly through the area with depths running at least 0.35～3.98m. As the water-temperature gradually decreases to 6.1～14.2°C (10.9°C on average) in Autumn (November and Desember), the shrimp-population moves offshore and assembles to the stations II-IV, thickest at the station III as is the case with spring. In winter (January and February)—3.5～5.8°C (5°C on average) in watertemperature——, most of the population is found at the stations III and IV.

Monthly size-composition: The shrimp-population, wich appears at KIHARA, is at least referable to three groups (a～c). The group-a, that is composed of the shrimps newly hatched in about July, appears firstly in the material taken in August. This group grows to the group-b until the following July. The group-c is of shrimps over 55m in body-length.

The group-a found in August ranges from 9～24mm in body-length having a mode at 15～18mm for both sexes. Thes group becomes large and grows gradually with advance of month, but it seems that the growth is not so remarkable until the following April as shown in Fig. 3, B～I. In May-just befor breeding seeson-this group, howevers appears to undergo very rapid growth, attains in mode of the body-length to 27～30mm for male and 30～33mm for female respectively. The growth during June and early July seems to be much faster in female than in male, since the mode of the body-length of the July-material captured on July 12 is 42～45mm in female against 27～33mm in male. The group-b occurs continuously until October, showing gradual growth. The mode of tne body-length appears at 33～36mm in both August and September and 48～51mm in Septembr, and 51～54mm in Octocer for female respectively. But this group suddenly becomes scarce after October. Consequently it may be mentioned that most of the animals in question die shortly after spawnirg and a small number of them survives as the member of the group-c. Therefore the duration of life of this animal in most cases is of 14～15 months.

The description given above may be concluded as follows. The fresh-water shrimp, *Palaemon nipponensis* grows to 30～40mm in body-length except rostrum in male, to 36～54mm in female during one year after its development. This result is largely in keeping with that given by KITAHARA[4]. The age of the crustacea is short. It ayyeas to be about one year (14～15months) in most cases, although that cf those, which suivive as the group-c, is unknown. In this connection it should be mentioned that the conclusion that the age of this shrimp is of about one year corresponds to thoes reached by many investiga'or as to the following natantia : American common prawn, *Penaeus setiferus*[9] ; Californian shrimps, *Crago nigricauda* and *C. franciscorum*[1] ; *Penaeus orientalis* ; *Leander Paucidens*[2] ; and *Paratya compressa improvisa*[8].

REFERENSES

1. *HUGH*, R. I. 1936 A contribution toward the life histries of two California shrimps. Div. Fish and Came Calif. Bur. Mar. Fish. Fish. Bull. 46.

2. * Fisheries Experimental Station of Ibaraki Prefebture. 1912. Report of foundamental research for the fisheries of the Lakes Kasumigaura and Kitaura, 1.

3. * *ICHÔ*, H. 1912. On the shrimps of the Lake Lasumigaura. Oyashiwo, No. 7.

4. * *KITAHARA*, T. 1895. On the animals inhabit in the Lake Kasumigaura. Dobutsugaku Zassi (Zool. Mag.), 7 (77∼80, 84).

5. *KUBO*, I. 1937. Sexual dimorphism in abdominal appendages of some palaemonoid shrimps of Japan. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 5 (6).

6. * *MATSUI*, I. and T. WAINAI. 1937. Ecological investigations of a freshwater shrimp, *Leander paucidens* (DE HAAN) in Lake Towaka. Jap. Journ. Lim. 7 (1).

7. * *SATOUCHI*, S. 1937. Trawling fishery and the stock on which it is based. Suisansha (Tokyo).

8. * *TAKAGI*, K. 1946. An oecological study on *Paratya compressa improvisa*. Seibutsu, 1(5, 6).

---

*, Writen in Japanese.

魚皮を原料とするゼラチン製造に就て　第1報

（昭和 23 年 9 月 7 日受理）

大谷武夫・下條信治
（東京農業大学）　（水產製藥会社）

On the Preparation of Gelatin from the Fish-skin (I)

T. ŌYA and N. GEJŌ

SYNOPSIS

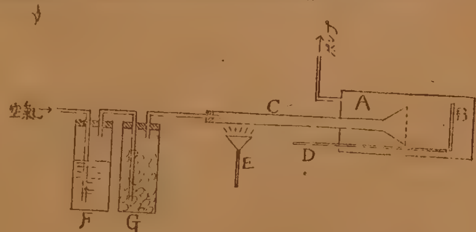
We examined the effect of the temperature and time of extraction of the fish-skin on the melting point and jelly strength of the gelatin obtained.

The results of these experiments are shown in Tab. 1 and 2.

牛皮を原料とするゼラチン製造に關しては川端[1]，西松[2]，藤井及び近藤[3]，藤井[4]等の研究あるも，水產動物，殊に魚類の皮を原料とする研究は甚だ尠い。菊池及び菊池[5]は水產哺乳動物なる抹香鯨の假皮を四塩化炭素にて脱脂し，65～85°C に於て 5～20 時間抽出し製造したるゼラチンを牛皮より製造したるゼラチンと其性質を比較してゐる。魚皮を原料としたゼラチンの研究としては鮫皮を用ひたる菊池[6]の報告がある。氏は鮫皮を石灰漬した後 60°C に於て 7 時間抽出して製造したるゼラチンの物理的性質を研究してゐる。著者の一人大谷は既に魚皮を原料としてゼラチンを製造し，之れを工業化したが，魚皮の物理・化学的性質は牛皮及び鯨皮の物理化学的性質と異なり，且つ魚皮を抽出する時の溫度，時間及び乾燥時の溫度及び時間によつて製造されたるゼラチンの物理的性質を異にするものなれども，之等に關する研究が見当らない。依つて余等は魚皮を原料として之等の條件と製造されるゼラチンの物理的性質との關係を研究したるにより得たる結果の一部を茲に報告する。

実　　　驗

筋肉を出來る丈けよく除去した鮫皮に 5～10%のアンモニア水を鮫皮 500g に対し 1 l の割りに加へて 10～12°C に 3 晝夜浸漬した。其間毎日 1 回宛攪拌した。次に之れを流水にて充分に洗滌し，次に稀塩酸にて中和した後再び充分に水洗した。水洗後膨化した鮫皮 100g に水 50g を加へたものをビーカーに入れ，之れを 50°C，60°C，70°C の溫度の水中にて 1 時間，1.5 時間，2 時間加熱して抽出し，抽出液をペトリ皿に入れ，10～12°C に於て 1 晩放置して凝固せしめ，斯くして得たる凝膠を第 1 図に示すが如き装置を用ひて，濃硫酸及び塩化石灰を通過せしめて乾燥し且加熱して約 15°C に溫めたる空氣を送つて 6 時間にて乾燥してゼラチンを作製した。第 1 図に於てBなる金網上にペトリ皿中に

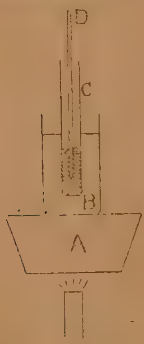


A. 乾燥筒　B. 金網　C. 加熱筒
D. 寒暖計　E. バーナー　F. 濃硫酸罎
G. 塩化石灰壜

て得たる凝膠を 2mm の厚さに廣げ，C管にて加熱して 15°C に温めたる乾燥空氣を吹きつけた。斯くして製造したゼラチンは無色透明であつた。

以上の如き條件下に於て製造したるゼラチンの凝膠の融解点と強度とを次の如き方法にて測定した。

融　解　点 — 第2図に示すが如き装置にて凝膠の融解点を測定した。35°C以下の温度に於て溶解して作つた 10% のゼラチン溶液を試験管（C）に入れ，之れに寒暖計（D）を挿入し，之れを冷却して凝固せしめた後，凝膠上に約 3g の鉛散弾を載せ，ビーカー（B）中に入れて徐々に加熱し，凝膠が融解して鉛散弾が落ち込んだ時の温度を觀測した。



A. 重　湯　煎
B. ビーカー
C. 径 1.7cm の試験管
D. 寒　暖　計



A. 紙製漏斗
B. 径 5.5mm の金属製細管
C. 径 1.7cm の試験管

凝膠の強度 —強度は第3図に示すが如き装置を用ひて測定した。図に於て A は紙製の漏斗，B は径 5.5mm の金属製細管にして，其先端にはコルク栓が施してある。C は径 1.7cm の試験管であつて，B管とC管の蓋との接触部は紙にておさえて可及的に摩擦を少くした。C管中には 35°C 以下の温度に於て作つた 10% のゼラチン溶液を入れ冷却して凝固せしめた。この凝膠の表面上にAを連結したるB管を載せ，A上に鉛散弾をのせ，A凝膠に龜裂を生じた時の鉛散弾及びA及びBの全重量を觀測し，この値にて強度を表はした。A・Bたる漏斗及び金属管の重量は 10.9g であつた。

上記の如き方法にて測定して第1表の如き結果を得た。

Tab. 1. Melting point (10% gelatin jelly)

Ext. time / Ext. temp.	1 hr.	1.5 hrs.	2 hrs.
50°C	32.0°C	29.6	26.0
60	30.8	29.3	26.5
70	30.0	29.0	26.0

10%ゼラチン凝膠の強度 —凝膠の強度は 50°C，60°C 及び 70°C に於て1時間抽出して製したるゼラチンに就いてのみ測定した。得た結果は第2表の如くである。

ゼラチンの物理的性質に影響を與へるものには鮫皮をアンモニア水に浸漬する時のアンモニア水の濃度及び温度浸漬時間等もあるが，茲に於ては膨化したる鮫皮の抽出温度と時間とゼラチンの融解温度及び凝膠の強度に及ぼす影響を觀測したのである。上記の結果によつて判る様に，原料として鮫皮を用ひ

Teb. 2. Jelly strength (10% gelatin jelly)

Ext. temp.	Jelly strength
50°C	52.2 g
60	18.9
70	10.9

る場合には牛皮を用ひる場合と全く異なり，50°C の如き低温度に於て短時間抽出するのがよく，50°C に於て 1 時間抽出した場合のものの凝膠は融解点 32°C で，凝膠の強度は 52.2 g であつた。70°C に於て 1 時間抽出したものの融解点は 60°C に於て 1 時間抽出したものと殆んど等しいが，其凝膠の強度は著しく異なり，前者に於ては 10.9 g で既に亀裂を生じたるも，後者に於ては 18.9 g で始めて亀裂を生じた。抽出温度が高くなるに従つて，且又抽出時間が長くなるに従つて得られるゼラチンの凝膠の融解点は低下し且つ其強度は減少する。

文　献

1) 川　　端：大阪工試，6 (5)，大正 14 年

2) 西　　松：大阪工試，6 (13)，大正 14 年；8 (4)，昭和 2 年

3) 藤井，近藤：大阪工試，12 (9)，昭和 6 年

4) 藤　　井：大阪工試，18 (1)，昭和 12 年

5) 菊池，菊池：工　化，44，昭和 16 年，441

6) 菊　　池：工　化，42，昭和 14 年，782

貝類の化學的研究 第1報

(昭和 23 年 10 月 11 日受理)

大谷武夫・荻野珍吉
(東京農業大学)　(水產講習所)

Chemical Studies on Shell-fishes. I.

T. ŌYA and C. OGINO

Chemical composition and some physicochemical properties were studied on the body fluid which flow out from the body of *Meretrix meretrix*, *Paphia philippinarum* and *Mactra sulcataria* when the shells were removed.

Each the liquid taken from the shells given above containes no taurine but betaine, and three kinds of picrates were isolated from monoaminofraction.

The picrate deeived from *Paphia* is identical with oxyproline picrate. The melting point of picrates from *Meretrix* and *Mactra* is 260～262°C, 260°C, and nitrogene content 17.1%, 20.8% respectively. The melting point of benzoyl deriva ive of the matter taken out from the picrate of *Mactra* is 172～173°C, and ninhydrine reaction assumed a deep blue violet colour.

貝類を剝身とする時，貝殼中より流出する液汁（適當な言葉無き爲剝身液汁と呼ぶ）は体液其他指液質に少量の海水が混じてゐるものと考へられる。此液汁に溶解してゐる物質は勿論貝類のエキス成分中に含まれてゐる成分であるが，所謂エキス成分中に含有されてゐる物質が必ずしも剝身液汁中にも含有されてゐるとは限らず，又其物理化学的性狀も海水のそれに支配される事が多いと考へられる。貝類のエキス成分に関する研究[1]は多いが，剝身液汁の化学的研究を行つた報告は見当らない。著者等は貝類の化学的研究に從事し，先づハマグリ *Meretrix meretrix L.*，アサリ *Paphia philippinarum Adams et Reeve.*，バカガヒ *Mactra sulcataria Reeve.*，の剝身液汁の性狀及び含有成分に関し研究したるを以て，茲に其結果を報告する。

実　　　驗

1. 剝身液汁の一般分析

ハマグリ・アサリ・バカガヒの剝身液汁の物理化学的恒数を測定し第1表の如き價を得た。

第　1　表

	pH	比　重（15°C）	氷点降下 △	滲　透　圧 氣圧
ハ　マ　グ　リ	6.7	1.0124	1.88°	22.60
ア　サ　リ	6.4	1.0290	1.98°	23.80
バ　カ　ガ　ヒ	7.2	1.0[illegible]78	1.95°	23.44

pH は電氣的に，比重は比重計にて，氷点降下はベツクマン寒暖計を用ひ常法の如く測定せり。實驗に使用した貝類の採集場所は不明であるが，一般に無脊椎動物体液の滲透圧は外部媒質の滲透圧に支配せられる事が多い故，之等貝類の剝身液汁の滲透圧も棲息してゐた場所の海水の滲透圧とほゞ等しい價を示してゐるものと考へられる。

次に剝身液汁の一般成分及び液汁中の窒素の形態に就き分析し，第 2 表及び第 3 表に示す如き價を得た。

第 2 表

（液汁 100cc 中の價）

	総固形物	無機物	総固形物に対する%	有機物	総固形物に対する%	蛋白質*	グリコーゲン
ハ マ グ リ	2.075 g	1.521 g	73.3%	1.554 g	26.7%	0.191 g	33.95mg
ア サ リ	4.319	3.195	74.0	1.124	26.0	0.390	25.46
バ カ ガ ヒ	4.513	3.201	70.9	1.312	29.1	0.276	18.19

* 蛋白 N×6.25

第 3 表

（液汁 100cc 中の價）

	全・N	蛋白・N	非蛋白・N	燐タングステン酸沈澱・N	同沈澱せざる・N
ハ マ グ リ	74.255mg	30.585mg	43.670mg	35.850mg	7.820mg
ア サ リ	86.630	62.450	24.180	12.315	11.865
バ カ ガ ヒ	63.300	44.100	19.200	4.330	14.870

第 2 表に示す如く之等貝類剝身液汁の固形物の内 70～74% は無機物質にして，有機物質は 26～29% である。無機物定性試験の結果は $Ca^{\cdot\cdot}$, $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$, Cl', SO_4'' の反應は全部明に表れるが，$Cu^{\cdot\cdot}$ は何れも ±，$Mg^{\cdot\cdot}$ はハマグリ，バカガヒは ＋，アサリ ± であつた。グリコーゲン量はハマグリ，アサリ，バカガヒの順序に減少してゐる。

第 3 表に依れば非蛋白窒素量はハマグリの剝身汁に最も多く，次でアサリ，バカガヒの順序であり，燐タングステン酸で沈澱する窒素量も之と同じ順序である。之等の事実は貝類の味と関係を有すると考へられる。即一般に美味であるハマグリ，アサリの剝身液汁中には非蛋白窒素含量が多く，且燐タングステン酸で沈澱する窒素量も多い事はハマグリ，アサリの味の成分が Betaine や Trimethylaminoxide の如き塩基性窒素化合物に由來する事が想像出來る。燐タングステン酸で沈澱せざる窒素量はバカガヒの剝身液汁に最も多い。

II. 剝身液汁より窒素化合物の分離

各剝身液汁 10 l を約 150 cc に濃縮し，生ずる沈澱物を除き，アルコールを加へ約 50% の濃度となし，再び生ずる沈澱物を除き数日間冷藏庫に放置したが，Taurine の結晶は得られなかつた。筋肉エキスの常成分であり軟体動物筋肉エキス中には特に多量含有されてゐる Taurine は之等剝身液汁中には極く少量しか存在しないものと考へられる。次にアルコールを蒸溜し去り，硫酸を加へ 5% の濃

度となし，常法の如く燐タングステン酸を加へ沈澱と濾液とに 2 分せり。

A. 沈　　澱　沈澱は水酸化バリウムにて分解し，炭酸ガスを通じ過剰のバリウムを除き，塩酸酸性となし濃縮乾涸し，沈澱物をアルコールと煮沸し無機物質を除き塩酸塩の結晶を得た。稀塩酸より再結晶し，ハマグリより 0.5g，アサリより 0.2g，バカガヒより 0.1g の結晶を分離し得た。分離した結晶は何れも板状晶で 245～247°C にて熔融分解する。依つて Betain の塩酸塩と考へる事が出來る。尚他の結晶は得る事が出來なかつた。

B. 濾　　液　水酸化バリウムにて燐タングステン酸及び硫酸を除き濃縮し，数回アルコールにて処理し無機物を除きシラツプ状迄濃縮した。得たるシラツプは何れも甘味を有してゐる。此甘味は如何なる物質の存在に由來するかを見る爲，先づ Glycine の分離を行つたが Glycine の結晶を得る事が出來なかつた。次にピクリン酸のアルコール溶液を加へ冷蔵庫中に放置したるに，それぞれ異なれるピクリン酸塩を析出した。

ハマグリ剝身汁より得たるピクリン酸塩：収量 0.2g，冷水には稍溶解し難い黄色針状品 260～262°C にて赤変発泡分解する。窒素含量 17.1%，以上の如き性状を有するも，確定する事が出來なかつた。

アサリ剝身汁より得たるピクリン酸塩：黄緑な針状品，水に易溶，熔融点 188°C（分解），窒素含量を測定し次の如き結果を得た。

物　質 0.0551g　8.123mg N　Oxyproline picrate N の 94.8%

Oxyproline picrate $C_5H_9O_3N \cdot C_6H_3O_7N_3$ として 8.568mg N

一部をエーテルにてピクリン酸を除き中和し，ニンヒドリン反應を試みるに赤黄色を呈する。試料僅少の爲之以上の試験を行う事を得ず，又窒素含量も稍少いが，熔融点，ニンヒドリン反應は l-Oxyproline に全く一致するを以て，恐らくアサリ剝身汁より得たピクリン酸塩は l-Oxyproline のピクリン酸塩であると考へられる。l-Oxyproline は甘味を有するアミノ酸である。貝類のエキス成分中 Glycine が存在する事は既に発表されてゐる[2]が，上記の実験に依りモノアミノ酸部の甘味成分として恐らく Oxyproline も存在するものと考へる事が出來，貝類の味と密接な関係を有する事が想像出來る。

バカガヒ剝身汁より得たピクリン酸塩：橙黄色柱状結晶 0.2g を得た。熔融点 260°（分解），此ピクリン酸塩は極めて水に溶解し難く窒素含量 20.8%，一部をエーテルにてピクリン酸を除き Benzoyl 誘導体となす。熔融点 172～173°，ニンヒドリ反應は深青紫色を呈す，依つてアミノ酸であると考へられるが，確認する事が出來なかつた。

要　　約

（1）ハマグリ，アサリ，バカガヒ剝身液汁の理化学的性状を測定し，且一般分析を行つた。

（2）各剝身液汁の塩基區分より少量の Betaine を分離した。

（3）モノアミノ酸區分よりは各貝によりそれぞれ異つたピクリン酸塩を分離した。ハマグリ，バカガヒ剝身汁より得たるピクリン酸塩は確認する事が出來なかつたが，アサリ剝身汁より得たるピクリン酸塩は恐らく l-Oxyproline のピクリン酸塩であると考へられ，此アミノ酸が貝の呈味成分に或種の関係を有する事が想像出來た。

文　　献

1) 大谷，富士川：軟体動物の化学，昭和 9 年，p. 31～60.

2) *Deutsch*, A., *Eggleton*, M. G., and *Eggleton*, F., : Biochem. J., **32**, 1938, 203.

伊勢，三河灣產のヒトエグサに就いて

（昭和 23 年 9 月 20 日受理）

新　崎　盛　敏

（東大農学部水產実驗所）

On the *Monostroma* found in Ise- and Mikawa-Bay

S. ARASAKI

SYNOPSIS

A large-quantity of *Enteromorpha* and *Monostroma* is produced in Ise- and Mikawa-Bay. Some of them are used as food called "AONORI", among whom *Monstroma* is most useful. There are two species of *Monostroma* in this district, i. e., named in Japanese HITOEGUSA (*M. nitidum?*) and HIROHANO-HITOEGUSA (*M. latissimum?*). The life-histories of the both species were traced in details, and the result which had been discovered by Dr. H. Kunieda (1934) was verified. Moreover, the ecological properties of the algae were studied. In some places *Monostroma* are cultivated by means of settling twigs, bamboo-twigs or nets made of palm-, hemp-palm- or straw-yarn in the sea in autumn. The culture period goes on from October till June of the next year. From the view-points of the ecological studies, the more scientifical culture methods were suggested.

伊勢，三河湾方面は青海苔の生産では我國内の第一位にある。此方面で青海苔といわれているのはアオノリ属 *Enteromorpha* 中の 2, 3 種とヒトエクサ *Monostroma* とを一緒にしているが，生產の上からみると全体の約 7～8 割はヒトエグサである。伊勢湾内では三重縣下大口湾地方は，古くから有名で，ヒトエグサ專門の養殖が行われている。三河湾内では幡豆郡吉田町地先で小規模に專門の養殖が行われているだけで，其他の処ではアサクサノリのヒビ上についた物が晩春に伸びてきたのを採つているに過ぎない。然し近時次第に青海苔に対する觀心が增大し，生產が增えて行く傾向が見られる。

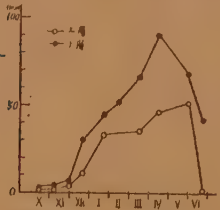
青海苔に就いての調査，研究は之まで断片的にしか報ぜられていないと云つても過言ではなかろう。玆に筆者が之まで当方面で青海苔について調査研究してきた結果の一部，ヒトエグサにつき報ずる。

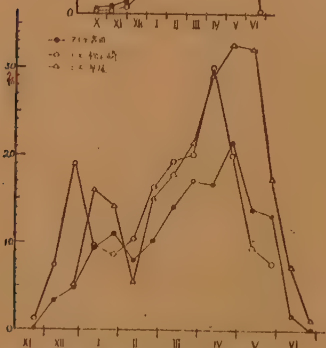
起稿に当り，三宅驥一，雨宮育作，國枝溥の三先生，研究上種々便宜を與えられた当業者の方々，又研究費を援助下された日本学術振興会に深謝する。

1). 養　殖　法；　ヒトエグサでもアサクサノリと全く同様な養殖法が行われている。ヒトエグサを目的とする專門の養殖が行われている場所は，一般に，高鹹で，アサクサノリの種子場には良いが養殖場としては不適とされる処が多い。附着材料には木粗朶，竹ヒビ，割竹ヒビ等の垂直式の物や，竹簀，椰子繩，棕梠繩，藁繩等で作つた網ヒビ等水平式の物も使われているが，種々の点で水平網ヒビが有利だとされて，近時は之の使用が多くなつている。建ヒビは 9 月中旬頃から 10 月初め頃までに大潮の干潮時に行われるが，中でも若潮即ち午前中に干いている大潮になりかゝりの時分が良い。附着層はかなり廣く一日平均 2～4 時間の露出がある高さ，場所々々でちがうが大体地上 20～80cm 位が良好で，亦業者は"沖"よりも"陸"の方が良くつくと云つている。海水の塩分濃度には余り關係がみられないが，水溫は 23～27°C 位の時分が良い。底質としては泥土の少い砂質の多い処，河水の影響の余り多くな

い処で胞子がよく着く。尚おタネ着けは楽で，アサクサノリの様な苦心はいらない。設置後早いのでは10日位，おそくも20日位すると，肉眼でも0.5 m.m 内外のヒトエグサ幼体が多数認められる様になる。着生は日射を充分うける側に多く，又其後の成長もそんな位置が良い。11月初め頃には2～10 m.m 位の大きさとなり，其後成長が速くて，早い物では11月下旬か12月初めには7～10 cm に成り，採摘可能となる。養殖はタネ着けした其まゝの場所で行われることもあるが，他の適当な場所に分散，移殖することも行われる。殊に河口近く等営養分の豊富な処に移殖すると成長，品質が良くなる。葉体の成長は外界の諸要因に影響される事が大きいが，之については未だ詳しい研究は行つていない。中でも一見して分り易いのは着生位置の高低による相違で，下層にある物が早く大きくなる（第1図）。

第1図　着生位置の高低によるヒロハノヒトエグサの成長の相違





第2図　青海苔生産高の月別消長
愛知.昭8－14（7ケ年），三重.昭12－15（4ケ年）平均.

採摘は，年によつてかなり変動があるが，大体12月初めから6月中旬頃までにわたつて行われる。其間の産出状態の消長を，各採摘期毎に分けて辿つてみる（第2図）。初めから12月～1月中頃までは産出が次第に増えるが其後は減少し，2月中旬頃に最少となり，2月末頃あたりから再び多くなつて4～5月の最盛期に入り，後は急減して終りとなる。即ち2回の盛期があるが，多いのは4～5月頃である。1～2月時分の減少を業者は“寒さの爲めにノリがちゞかむ”爲めと稱しているが，其原因は氣候の悪化による事もあろうが，後述の様に主原因は他にあるものと思われる。以上の様に11，12月頃からとれ始めるのはヒトエグサ専門の養殖が行われている処の事で，他処では別の消長を示す。アサクサノリ用のヒビ上に之と同時か或いは少し早目に着いたヒトエグサは，初めの内はアサクサノリよりも速く成長して目につき易い。然し冬になると成長が遅くなり，12～2月にはアサクサノリに追越されて，其下積みになる。2月末か3月中旬以後には再び成長が速くなり，次第に衰えて行くアサクサノリに代つて，ヒビ上一面に繁茂して4月以後にはヒビにはヒトエグサとアオノリの種類が残る様になる。此場合も4，5月頃が最盛で，後急に減少して行く。

葉体に就いてみると，春季のヒトエグサは冬季のものに比べて大きくなり，後者では大きくても長軸が10 cm を越す物は殆んどないが，前者では10～15 cm が普通で中には30 cm をこすのもある。なお色調，質も冬季のは柔かくて緑色が濃いが，春季の物は少し硬くて黄色味が勝つている。業者の間では一般に“寒前のノリは葉が柔く色沢も良く美味ではあるが重量がない。寒後の葉は色も悪く，質も少し硬くて不味いが，重量があり沢山とれる。それで前に沢山とれるよりは後でとれる方が望ましい”と云われている。

ヒトエグサの養殖場は最初はアサクサノリの養殖場又は種子場として開拓された処が多い。然しヒビ建てしている内に年々ヒトエグサが多くなつてアサクサノリを抑えて了つたり，又は普通こんな所のアサクサノリは品質が悪いので採算上ヒトエグサの方が優る爲めに轉向した処が多い。それでかゝる処ではアサクサノリの種子場とヒトエグサの養殖とが同時に同一漁場内で行われ得るがこんな場合には一般にアサクサノリの種子場は沖の深い処にあり，ヒトエグサは浅い陸よりで採種される。そして種子ヒビ

の移殖後其の空地にヒトエグサのヒビを分散して養殖される。尚おヒトエグサの着生を邪げたり，混生して品質を低下させたりする雑藻としては，ウスバアオノリ，フクロアオノリ，ボーアオノリ等の *Enteromorpha* 類，カヤモノリ，ハバモドキ，セイヨーハバノリ，シホミドロ等の褐藻があり，前者緑藻の方は大した害はないが後者褐藻はひどく嫌われる。褐藻は建ヒビ時期がおそすぎたり，位置が低すぎると着生する事が多い。其駆除には，乾燥露出に対する抵抗力の弱さを利用して，ヒビを高くあげるか，1～2日乾し上げれば効果的である。なお動物のフヂツボの着生も害を與えるが，之は一般に建ヒビが早すぎるとよく着く。

2). 生　活　史：*Monostroma*属の物の生活史は古くから研究されている。欧米ではBornet-Thuret, Reinke, Chodat 等の古い所から，新しいのでは Carter, Bliding, Moewus 等の報文がある。我國では三宅-國枝，國枝，時田，山田-斎藤，山田-神田，神田等の研究がある。中でも國枝（1934）は初めて *Monstroma* の生活史を明らかにし之に解決を與えた。それによると“天然で見られるヒトエグサ体には配偶子が生じ，配偶子は接合して接合子を作る。接合子は分裂することなく一個の球状細胞のままで次第に大きくなる。厚膜を被り，休眠して夏を越し，後に中に游走子を作る。游走子は海中に飛出し，発芽して分裂を繰返し，成長してヒトエグサ体になる。即ち大型の配偶体と微小な胞子体との間に世代の交番が行われる”と。尚お世代交番型式の相違を基にして同博士は*Monostroma*属をアオサ科 *Ulvaceae* 中から離し，独立のヒトエグサ科 *Monostromaceae* を創設すべきであると提唱された。其後 Moewus は *M. Wittrocki* で，山田-斎藤は *M. angicava* で夫々國枝と同一の結果を見ている。然し時田，山田-斎藤，山田-神田，神田は北海道産の *M. pulchrum*, *M. zostericola* で，葉体上にも游走子を生じ配偶子は見られないと報ずる。最近神田は両種とも游走子から出た体上にも再び游走子を作り，配偶体を欠く無性の世代だけをくり返していると報ずる。そしてこう云う事もあるから *Monostromaceae* の独立は検討を要しむしろ，*Ulvaceae* 中にヒトエグサ属を入れておいた方が妥当ではないかと云う。

本地方産のヒトエグサでも検討した結果は國枝の見解と全く一致した（第３図）。それに就いてはすでに他で主要な点は報じたので玆では簡單に記述する。

配偶子は 12 月末頃から翌年６月頃まで見られるが其間 1，2 月と 5，6 月の２回の盛期があり，早生種と晩生種の區別がみられる。両種の配偶子共に同様な行動と形態を示すが，前者の方が後者に比べて少し大きい（第１表）。実験室内の培養では両種の接合子共に殆んど同時期（８月末から９月初中旬頃）に游走子を作る様になる。游走子が発芽してヒトエグサ体を作る際の極初期の形態が両種でかなり相違が見られ，早生種では幼体は初めは管状をしているが，やがて頂端が裂けて裂片は拡開成長して一層の細胞よりなるヒトエグサ体となる（第３図，6）。之に対し晩生種では初めから細胞分裂は一平面上で起つて，体は一層のままで成長し，成体となる（第３図，7）。

なお配偶子は両性ともに接合させないでおくと 6～20 時間，長い物では 24 時間以上も靜止せず，趨光性を示して泳ぎ廻つているが，其後靜止して單為的に発芽を始める。此時も接合子の場合と同様に，細胞分裂は起さず，一個細胞のままで大きくなり，接合子の成熟と殆んど同時期に，中に 60～84 の游走胞子を作る（第３図，2）。接合子では中に 4～32 個の游走子を作るので，其数，大さ等で両者は區別出來る。此單為生殖の結果出來た游走胞子の行動，運命については未だ確める事が出來ないが，大さ等（第１表）より判断して，恐らく元の配偶子の同性の配偶子であり，発芽してヒトエグサ体になるものであろうと思われる。（單為発生については野沢洽治学士が研究しつつあり，或程度まで分つたが，詳しくは後日報じて貰う予定である）。それ故秋から現われるヒトエグサ体は，游走子に由來するものゝ中には單為的に出來た配偶子に由來するものも混つているものと思われる。従來配偶子の單為発生については *M. Wittrockii* で Bliding と Moewus とが別々に観察して居り，前者では葉体から出た配



第 3 図

1). 接合子よりの発芽体に游走子を生ず。 2). 配偶子（+）が單爲発生した体中に游走胞子を生ず。 3). 游走子。 4). 靜止し発芽し始めた游走子。 5). 発芽体。 6). ヒトエグサの小幼体，根本は管状。 7). ヒロハノヒトエグサの小幼体。 8). ヒトエグサ葉体の横断面。 9). 仝上表面観。 10). ヒロハノヒトエグサ葉体の横断面。 11). 仝上表面観。

偶子は單爲発生をするものばかりで，発芽すると母体と同様な小体になつたと云い，後者は更にかゝる体上に元と同性の配偶子をみたと云う。尙お Carter は *M. latissimum* で接合子と同様に單爲発生した配偶子も，分裂せず一個細胞のままで大きくなつて行つたと云う。之等の見解を綜合しても筆者の知見は妥当なものと思われる。尙お最近 Moewus は *M. Wittrockii* で游走子が接合をする事，しかも＋又は－性の母体の浸出汁で処理する事によつて游走子の性を決定させ得る等興味深い知見を報じた。然し之等の点は尙お検討を要することではないだろうか。

第 1 表 生殖胞子の大さ（直徑 μ）

早生種（ヒトエグサ）

	+	−
配偶子	4.581±0.039	4.123±0.021
單爲発生で出た配偶子	4.409±0.033	—
游走子	5.480±0.029	

晩 生 種（ヒロハノヒトエグサ）

	+	−
配　偶　子	3.297±0.014	3.213±0.012
單爲発生で出た配偶子	3.682±0.022	3.470±0.009
游　走　子	5.049±0.047	

胞子の発生，成育速度等は外界條件に影響される事が大きい。其中でも光，水温，塩分濃度，營養塩類の有無，濃度等が主なるものである。詳しい事は後日に譲ることにして，大体次の様に云える様である。発芽初期は明るい強光下が良いが，暫時にして弱光下が成長もよくまた休眠にも良い。成熟に際しては短日植物的現象が見られる。水温は夏季は 30°C をこすと死ぬ物が多く，胞子形成には 24〜28°C が長く続く様になると良い。塩分濃度はかなりの変化に耐え得るが，成熟には高鹹よりも 15 Cl 以下，10 Cl 内外の時が一番良いらしい。營養塩は硝酸態よりもアムモニウム態の方が良く，更に燐酸が加わると一層良い。其濃度は 1/2000〜1/5000 N 位である。上述の様な良い條件と思われる下で培養しても今の処２ケ月より早く成熟させることは出來ていない。悪い條件下だと 20 ケ月以上の休眠して後，良條件下におくと正常に游走子を作らすことが出來た。Moewus は *M. Wittrockii* で胞子の発芽後 15〜20 日で游走子を作らしたと報じている。時田は之を營養塩類注加の選択が良い爲めと云うが，その條件だけの相違ではなかろう。一般に胞子の成育，休眠等は外界條件に左右され易く，其解明は今後の問題であろう。尚お天然での状態をみると，早生種が少し早目に着生する傾向はあるが，大体両種ともに同時期，同條件下，9月下旬から 10 月初旬に多く着生する。早い年は７月末か８月初め頃すでに新幼体が現われることもあるが，此場合は後に死滅するものが多い。之で見ると天然に於ける胞子の休眠期間は早生種で大体 9〜10 ケ月，晩生種で 3〜4 ケ月と推定される。

3). 種　　類： 従来本地方産の此属のものとしては遠藤があげられた *M. latssimum* と名倉があげられた *M. nitidum* の２種がある。前種の本邦に於ける産出は疑問とされ後種一つにまとめる人が多い。然し上記の通り生殖時間，胞子の大さ，游走子の発生型等に相違がみられ，なお其積りで葉体をみると形態的にも，第２表の様な相違があり，２種を區別する事が出來る。両氏の原標本を調べることが出

第 2 表　ヒトエグサ 2 種の相違

	体　形	体細胞表面観	体細胞横断面観	小　幼　体
早生種（ヒトエグサ）	稍々円味をおび小型。縁辺は著しく波状のヒダがある。濃緑色で老成しても体は正常。根部は複雑になり，基部を明識する事が困難。	やゝ小型で丸味をおび，体の縁辺では２ケづつ対をなすものが多い。内方では単独。	細胞は丸味をおび，中央に偏在する。クチクラ層顕著。 体　高　26.0〜56.5μ（平均 39.4μ） クチクラ層。5.0〜23.8μ（平均 12.0μ）	初め管状で，後頂部裂開して一層細胞の葉体となる。
晩生種（ヒロハノヒトエグサ）	円形，倒卵形又は披針形で種々変化し，大きくなる。 縁辺はヒダ少く，チリメン状にちゞれる。 黄緑色で，老成すると穴をあくことも多い。 根部は茎を認めうること多い。	細胞やゝ角ばり，単独で存するもの多い。 ２ケづつ対をなすものもあるが早種程多くはない。	細胞やゝ角ばり，体高及びクチクラ層うすい。 体　高　10.5〜36.5μ（平均 23.9μ） クチクラ層　0.8〜14.3μ（平均 5.5μ）	管状となることなく，初めから一層細胞の葉体。

來ないが，種々考合せて早生種は *M. nitidum* に，晩生種は *M. latissimum* にあてて良かろうと思われ

る。ラテン学名を從來まで使われていたからと直ぐそのまゝ使うことは，アオノリ，アオサの類では欧米でも再檢討が云われている時であるから愼重を要することである。それ故先づ吾々としては和名の方を正しく使う様にしておきたい。それで早生種をヒトエグサと呼び，晩生種の方をヒロハノヒトエグサ（新稱）と名付けることにする。分布狀態は本地方内殆んど各地で，混合割合に多少の違いはあるが，兩種が混生している。大体に云つて灣奥部ではヒトエグサが，灣口近く外洋水の影響の多い処ではヒロハノヒトエグサが多くなる傾向がある。尚お兩種は本地方ばかりでなく，他処でも混生しているらしいが，詳しい調査は未だ行つていない。上述のヒトエグサ生産狀態の時に述べた，1～2月頃に一度生産の減少が起るのは，兩種の交代期に当つている事がより多く影響していると考えられる。そして生産上から云うとヒトエグサよりはヒロハノヒトエグサの方が重要であるらしい。

4). 養殖に対する考察：　之までに得られた知見に基ずき現行の養殖法の改善等につき考察してみる。　a) アサクサノリの声望におされて養殖地としては不適と思われる処でも無理してアサクサノリ養殖をやつている様な処もあるが，場所によつては却つてヒトエグサ養殖に轉じた方が生産を挙げ，收益を増加し得ると考えられる処が多い。一般にヒトエグサは營養分の少いどんな処でも養殖出來る様に思われているが，矢張り此物も營養分に富んだ処の物が成長も，品質も良い。それ故分散，移殖をもつと考究すべきである。　b) 附着材料には垂直式よりも水平式の方が良い。タネ着けにも此方が能率的である。更に上述の様にタネ着けにはかなり高い方が良いが，其後の成長は露出の少いそれよりも低い処が速い。然し低層では冬季日中の潮が余りよく干かぬ時には“腐る”恐れがあるので 12～1 月にはまた少し上げてやり，後再び低くすることが必要である。こんな操作を適期に適当な高さに行うにも，また移殖を実施するにも水平式が便利である。　c) “海中にはアオノリ胞子は余る”程あると云つてタネの事には全く氣を付けないが，年々タネの着生に豐凶があり亦着生時期にも遲速があり，生産を安定させることは容易でない。殊に近年は種々の事情から，“オチノリ”を全部拾上げたり，漁場の底土を取上る等して漁場を攪乱し，胞子の越夏休眠を邪げる爲めか，二三年來タネ着きが少くなる傾向があると云われる漁場が多い。それ等に対する策としては積極的或いは消極的の種播き，人工的タネの確保が考えられ，已に以前から岡枝博士が或程度の具体案を提唱されている。積極的な方法としては，人工的に接合子を作らせて夏中人工管理下に確保しておき，秋に游走子を作らせて種付け，種播きする方法である。実驗的には夏中の休眠は，薄暗い処で，水温は出來るだけ 30°C 以上に昇らぬ様に，塩分は 10～18 Cl 位の範囲に保つ様に注意すると成績が良い。8 月末から，9 月下旬になると游走子を作るが，其時には水温は 25°C 内外，塩分は 10 Cl 内外，アムモニウム塩と燐酸塩を 1/2000～1/5000 N の濃度に添加し，尚お光を短日的に処理すれば効果的である事が知られた。尚お秋に游走子を出さなかつたものでも，水温を適宜に保てば冬期でも游走子を出すから，処理を適当にすれば任意の時期に種播き，種付けすることも出來よう。消極的方法としては，養殖場の一部，水はけの良い細砂礫の底質の処を選び，大潮干潮線附近に土管等を半埋めにし其中にヒトエグサ体の縁が黄色化した体を沢山投入れておく。尚お土管の中には，砂で埋まれない様に，小岩石を多数入れて藻体が流失しない様にする。最も簡単には只手頃な岩石を積重ねるだけでも良い。こう云う施設を，漁場内で適当な位置に沢山やれば，タネの確保が或程度まで出來よう。実際に筆者も直径 80 cm 位の土管を用いてかなりの成績を挙げる事が出來た。

摘　要

1). 伊勢，三河湾方面は青海苔の生産が多い処で，中でもヒトエグサ類は専門の養殖も行われている。ヒトエグサと云われているのにもヒトエグサとヒロハノヒトエグサの2種を區別する事が出來る。

2). 生活史は兩種で同様で，世代交番の様式は岡枝博士の知見と一致する。

3). 配偶子は♀，♂両性ともに単為発生をする能力があり，一個の球状細胞のままで大きくなり，成熟すると 60～84 個の，元の性と同じと思われる，遊走胞子を生ずる。

4). 生態的研究結果を基にして，現行養殖法に対する改良策が考究された。

文　　献

新崎盛敏： 1946，生物. 1，5-6.

神田千代一： 1943，海洋の科学，3，10； 1948，日水会誌. 13. 5.（学会記事）

Kunieda, H.: 1934, Proc. of Imp. Acad., 10.

Moevus, Fr.: 1938, Arch, f. Protsk., 91; 1940, Biol. Zentrbl., 60.

名倉聞一郎： 1921，愛知水試報告 24，1.

岡村金太郎： 1937，日本海藻誌

時田　郇： 1937，日水会誌. 6，4.（学会記事）.： 1939，植及動 7，7.

遠藤吉三郎： 1917，植雑. 31；367.

木材接着剤に關する研究 第八報
水産物による木材接着試驗（4）

（昭和 23 年 10 月 28 日受理）

山田　實・小幡彌太郎
（函館水産專門学校）（北大水産化学教室）

On the Sticking Matter for Wood VIII.
The Wood Sticking Experiment Using the Marine Products (4)

M. YAMADA and Y. OBATA

SYNOPSIS

It was tested to use the meat of the cuttle fish (*Ommastrephes sloani pacificus* STEENSTRUP) as the wood sticking matter. The results showed that the use of cuttle fish gives a good sticking matter, which is practically useful.

水産物を利用した接着剤についてはすでにホツケ，カスベ，タラ等について報告した。[1] 之等は何れも良好な成績を示し，充分実用の域に達している。今回は北海道南部に饒産するスルメイカ (*Ommastrephes sloani pacificus* STEENSTRUP) を試料とし接着試驗を行つた。尚接着力試驗はすべて厚さ 1.5mm の樺材單板3を合板したものを常法通り Amsler 試驗機で引張强度を測定した。その結果によれば，イカ生肉より製糊する際，温度を與へると（50°C，30 分），最高 22.4 kg/cm²，最低 17.6 kg/cm²，平均 20.8 kg/cm² の良好な接着力を示し，又スルメより蛋白質を分離したもの（收量約 45%）では製糊に際して熱を要せず最高 34.4 kg/cm²，最低 25.6 kg/cm²，平均 28.5 kg/cm² の接着力を示し，カゼインの最高 38.0 kg/cm²，最低 27.8 kg/cm²，平均 29.0 kg/cm² にくらべてわずかに劣る程度の優秀な成績を得た。

実驗の部

（1） 先づ生イカの皮及び內臟を除き去つたのち之を肉挽器にかけ更によく擂りつぶしたもの（水分平均 78.3%）そのものの接着力を試驗した。

	塗布量（平方尺当 g）	接着力 kg/cm² 最高	最低	平均
A そのまゝ	44	13.6	11.2	11.9
B 100g に対し $Ca(OH)_2$ 1 g	68	14.4	8.0	10.9

（2） 次に生イカ全上の如く処理したものに NaOH を加へて製糊したものは次の如くである。

	生イカ (g)	NaOH (g)	$Ca(OH)_2$ (g)	水 (cc)	塗布量 (平方尺当 g)	接着力 kg/cm²		
						最高	最低	平均
C	60	1.5	2.2	45	50			3.6
D	60	2	3	40	70	16.8	6.5	**11.6**

（3） 全様肉挽器にかけたものを 0.2% NaOH に溶解させ（50°C～1 時間），ついで H_2SO_4 で蛋白質を沈澱させた（その水分は 88.7%，収量 52%）。之を試料として接着試験を行つた。

	蛋白質 (g)	NaOH (g)	$Ca(OH)_2$ (g)	水 (cc)	塗布量 (平方尺当 g)	接着力 kg/cm²		
						最高	最低	平均
E	60	0.6	1.2	40	54	14.4	8.0	10.2
F	60	0.6	1.2	20	49	18.4	10.4	**13.9**
G	60	1	2	20	74	18.4	8.8	13.4

以上（2）（3）は何れも試料の溶解が一様でなく均一な糊を得難く，余り良好な成績を示さず，生イカそのものの接着力にわずかに優るものがあるにすぎない。

（4） イカ生肉は 50～60°C に熱するとよく軟化する。それで均一良好な糊を得るため製糊に際して加温することとした。即ち生イカ肉を肉挽器にかけたものを試料とし，製糊に際して 50°C で 30 分間加熱した所，次の様な良好な結果を得た。充分実用できる成績である。

	生イカ (g)	NaOH (g)	$Ca(OH)_2$ (g)	水 (cc)	塗布量 (平方尺当 g)	接着力 kg/cm²		
						最高	最低	平均
H	60	1.5	2.2	20	45	18.2	7.2	11.5
I	60	1.5	2.2	25	60	22.4	16.8	18.9
J	60	2	3	30	70	19.2	11.2	15.1
K	60	2	3	20	76	18.4	14.4	15.6
L	60	2	3	13	58	22.4	17.6	**20.8**
M	60	2	3	10	64	23.2	16.0	19.8

（5） 次に「スルメ」を原料として之を細片にけづつたものから蛋白質を分離した。即ちスルメ 50 g を 1% NaOH 1000cc に溶解し 50°C で 1 時間処理後之を遠心分離機にかけ（残渣 1.5%）H_2SO_4 にて蛋白質を沈澱させる。水分平均 82.6% のもの 127 g を得た。即収量約 45%，これを試料としたところ，製糊に際して熱を要せず，均一良好な糊をうることができる。その成績は次の如く非常に良好で，カゼイン接着剤に比しわずかに劣る程度である。

	蛋白質 (g)	NaOH (g)	$Ca(OH)_2$ (g)	水 (cc)	塗布量 (平方尺当g)	接着力 kg/cm²		
						最高	最低	平均
N	60	2	4	20	62	34.4	25.6	28.5
O	60	2	4	10	60	38.4	18.4	25.6
対照	(Casein 10 NaOH 1 $Ca(OH)_2$ 2 水 34)					38.0	27.3	29.0

本研究費の一部は文部省科学研究費及び財團法人水産科学研究奨勵会補助金に依るものである。この機会に同会に対し厚く感謝の意を表する。

文　　献

1) 小幡，佐々・山田： 日本水産学会誌 **13**，4 (1948).

木醋利用試驗（第1報）
原料材による木醋液の差異

（昭和 23 年 11 月 25 日受理）

小幡彌太郎・飯田　稔・内藤幸次・柳瀬　參
（北海道大学農学部水產化学教室，北海道水產試驗場）

Experimental Studies on the Utilization of Pyroligenous Liquid.
(1) On the Difference in the Quality of Pyroligenous Liquid according to its Source.

Y. Obata, M. Iida, K. Naito and M. Yanase.

SYNOPSIS

In the process of manufacturing works of preservative victuals from aquatic products, the most important problem is how to prevent the decrease, of freshness of raw materials. Forthis purpose it seems to be the best prosedure to utilize the smoked licuid which has an antiseptic action as well as a property to improve a bad smell, so we have carried out a test of practical use of Pyroligenous liquid.

The quantity and quality of Pyroligenous liquid obtained by dry distillation from the saw-dust and pulp of the following timbers produc:e in Hokkaido were investigated: Picea jezoensis, Carr., Abies Mariasii, Mast., Phellodendron amurense, Rupr., Fraxinus mandshurica, Rupr., Ulmus japonica, Sarg., Kalop anax ricinifolium, Miq. var. typisum Nakai., Tilia japonmica, Simk., Betula japonica, Sieb., Fagus Sieboldi, Endl., Quercus serrata, Thunb (Q. glandulifera Blume,) Quercus crispala, Blume (Q. groaseserrata Blume) Acer palmatum, Thunb. Alnus tinctoria, Sargv var. glabra Call., Ostrga japomica Sarg. Acer pictum, Thunb. var. typicum, Graf v. Schw. subv. cupictum, Pax. The results of our study are summerized as follows. The liquid obtained by the dry distillation from the needle-leaf trees (soft timber,) are inferior in both quality and quantity to that obtained from the broad-leaved trees (hard timbers), being rich in turpentine and resin, and having dirty black color and astringent taste.

In the decolorizing capacity of the residue derived from the dry distillation of saw-dust too, the hard timber are much superior to the soft ones. The preservative capacity of the pyroligenous liquid has not much durability but maintains its efficiency for 4-5 days at 20-24°C, while the control keeps only one day long. When salt is added in the proportion of 10% to the smoked liquid diluted at the rate of 1/10, the liquid maintains its preservative efficiency for 7 days and brings about much better taste and flavor than the original liquid does.

※ Contribution No. 91 from Department of Fisheries, Faculty of Agriculture. Hokkaido University. 北海道大学農学部水產学教室報告　第 91 号

For the purpose of the removal of formaldehyde out of the smoked liquid which was obtained by dry distillotion from the root of pine, it is most effective to boil the liquid for 10 minutes with the adding of potassium permanganate is the proport on of 1%.

水産物を保存性食品（燻製，塩干，冷凍，罐詰等）とする加工行程に於て原料の鮮度が低下し製品の品質を悪変することは屢々経験する処である。

特に短期間に大量の漁獲のある土地では一層この傾向が多い，之を防ぐには防腐性と矯臭性を兼備した方法を採ることが良策である。我々は斯る見地から木醋液の利用試験を行つた。木醋は燻烟を容冷して凝固したもので水分と各種燻烟成分の混合物であるから之に魚体を浸けて燻製期間の短縮を図ることは古くから行はれ[1]，戦後は軍用の松根木醋の利用法として急速に普及を見た。然し斯る方法で作られた製品は一見して燻製とは似て非なる外観を呈し風味は酸味と澁味を帯びた干物に近いものである。特に松根木醋等針葉樹材の木醋はホルムアルデヒド含量が多く食用途には不適当と考へられる。我々は北海道産のエゾマツ，トドマツ，製紙パルプ，キハダ，タモ，ゼン，シナ，シラカバ，ブナ，ナラ，カヘデ，ヤマハンノキ，アサダ，ヤチダモ，イタヤ等を乾溜して作つた木醋液の性状を調査した。既に齋藤[3]の指摘した如く軟木類（針葉樹）の乾溜液は品質，収量共に硬木類（濶葉樹）に劣ることを認めた。之は針葉樹乾溜液中のタール分が樹脂，テルペンを含有する為比重が軽く大部分は浮遊し一部は溶存して液の色相が黒く従つて製品の外観も悪くテルペンの澁味を伴い味も悪い，ホルムアルデヒドも0.1%以上含まれて居りそのまゝ食用品に添加することは考へものである。それがため再蒸溜その他の方法が考案されて居る。硬木類でもブナとシラカバは樹脂含量が多く木醋中に移行するタール分と精油量が多く不味である。その他の硬木はいづれもタール分の比重が大きく液底に沈降し液色も淡く味も良い。製炭材は多く硬木であるから炭焼竈に土管烟筒を装備して良質の木醋液を採取することが出来る，坂根[2]によると原木一石当り木炭 1.2 俵，木醋液 2.4 升を得る。

鋸屑を乾溜する場合残渣の脱色能力は軟木に比べはるかに優秀である。

木醋液成分は芳香族化合物と醋酸，ホルムアルデヒドの三つに大別される。石炭酸，ホルムアルデヒドの防腐力の案外低いことは既に鉄本[4]も指摘して居るが 0.01～5.05% の石炭酸，0.0015～0.003%のホルムアルデヒドは魚体防腐能力を欠いて居る。従つて木醋の防腐能力は燻烟に就て指摘されて居る[5]如くタール成分と醋酸に依存するものと考へられる。木醋の防腐能力も永続性のものでなく氣温 20～24°C に於て 4～5 日（対照は 1 日）程度である。1/10 稀釈木醋に食塩 10% を加へたものでは 7 日間変質しなかつた。風味もこの方が原液よりもはるかに優秀である。含タール松根木醋の場合魚体は既に腐爛して居るにも拘らず腐臭を認めなかつたものがあることは実用上留意すべき点である。

松根木醋では有害無益のホルムアルデヒドを除去することが肝要である。過マンガン酸加里を 1% 添加して 10 分間煮沸するのが最有効である。又塩化アンモニア 1% を添加，微アルカリ性として 30 分煮沸するので有効である。酸性白土 5% 添加して濾過したたけでもホルムアルデヒドは約半減する。

実　験　の　部

I. 原料材の種類と木醋液の収量

図 1 の如き装置を使用し各瓶の増量を以て木醋収量とした。使用鋸屑は製材所より研究室に運び日光に曝し十分風乾し水分 15% とした。

表 I は鋸屑 100 g を乾溜した時の収量で硬木類が成績良好である。

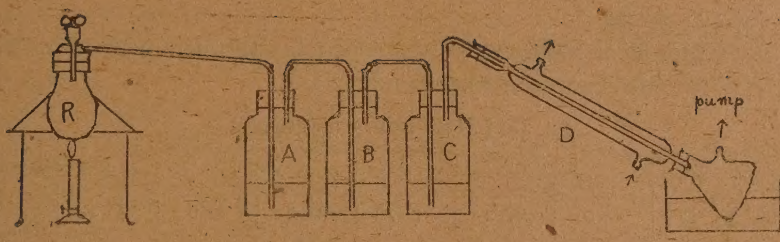


Fig. 1.

R； 鉄製レトルト

A； アダプターの先端と接する程度に $\frac{N}{10}$ HCl を加へる

B； C； 同じく水を加へる。

D； リービツヒ冷却器

E； 寒剤で冷却する

第 1 表 原料 100g よりの木醋，木炭收量

原料材 / 氣体吸收量	パルプ	エゾマツ	トドマツ	セン	タモ	キハダ
A	46.75	46.16	49.08	52.85	48.75	53.90
B	1.85	1.31	3.19	1.06	3.15	2.54
C	0.75	-0.15	-1.90	0.31	5.95	0.20
E	0.27	2.25	0.62	2.12	1.23	4.90
総計	49.62	49.57	50.99	56.34	59.08	66.54
木炭收量	22.00	27.50	25.70	26.00	21.00	—

残留炭末の脱色性能

0.01% のメチレン青水溶液 10c.c. に炭末 0.2g を加へ数回振盪後靜置，0.01% メチレン青水溶液を標準として之を稀釈して比色判定した。数字は標準液稀釈度である。

第 2 表

材種	エゾマツ	トドマツ	パルプ	セン	タモ	キハダ
脱色狀態	1/8	1/10	1/10.5	1/126	1/126	完全脱色

エゾマツ最も悪くキハダが最も最良の脱色性能を示した。

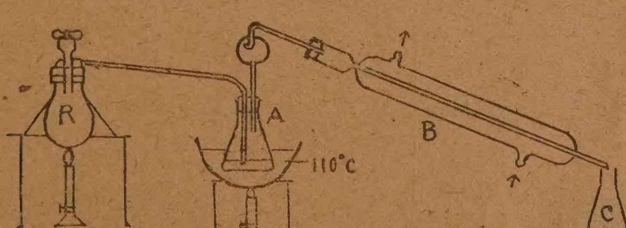


Fig. 2

R； レトルト　　A； アダプター先端を浸す程度に水を入れる

B； リービツヒ冷却管　　C； 木醋液受器

木タール除去木醋液の採取

木タールの過量は澁味を伴ひ色相も不良であるから 図 2 の如き裝置を使用し，木タール分の少い木醋液を製した。此の方法によつても針葉樹木醋の味は不良である。

第 3 表　原料 100 g よりの木醋收量

原料材	シナ	タモ	カヘデ	キハダ	ナラ	セン	エゾマツ
木醋收量	48.0	47.2	43.7	43.2	42.0	40.4	39.3
食味	良	良	良	良	良	良	不良

木醋液收量はシナ，タモ，カヘデ，キハダナラ，セン，エゾマツ，の順位と成る。

製炭竈より採取した各種硬木類の木醋液の性狀は第 4 表に掲げた。食味はいづれも良好である。

第 4 表

原料材	pH	酸度%	可溶性タール%
ナラ	3.2	4.14	1.09
ヤマハンノキ	3.2	3.54	0.89
アサダ	3.2	4.20	0.42
ヤチダモ	3.4	4.02	0.66
イタヤ	3.4	2.00	—
カバ	3.5	1.89	0.50

II. 木醋液，醋酸，石炭酸，ホルムアルデヒド，食塩の防腐性能

氣温 24°C に於て冷凍鯖肉を解凍して切斷，各 10 g 宛平皿に採り，肉片を浸す程度に檢液を加へデシケーターに收容，腐敗兆候を外觀と臭氣から判定した。含タール木醋では魚肉が崩壞しはじめても腐臭を感知出來なかつた。木醋使用加工水產物の腐敗檢定には特別の方法を檢討する必要がある。然し含タール木醋が強い防腐性能を有することは確實である。10%食塩を加へた 1/10 稀釈脫タール木醋液の防腐力が最強で，安全感では 19% 以上の食塩が最もすぐれて居る。

	1	2	3	4	5	6	7
含タール松根木醋	−	−	−	−	−	崩壞	
脫タール 〃	−	−	−	刺戟臭			
仝　上 1/2 稀釈	−	−	−	+			
0.4 N−醋酸	−	−	−	±			
0.0015% HCHP	±	+					
0.003% HCHO	±	+					
0 01 石炭酸	+						
0.03% 〃	+						
0 05% 〃	+						
脫タール松根木醋を 1/10 に稀釈食塩 1 割を添加	−	−	−	−	−	−	−
対　照	+						

+ は腐敗，− は平常態

脫タール松根木醋は図 2 の裝置を以て含タール松根木醋を再溜，精製したものである。

III. ホルムアルデヒドの除去

北海道林産油協会提供の松根木醋は 0.1% のホルムアルデヒドを含有して居るので之を除去する爲次の諸法を試みた。

(a) $KMnO_4$ による酸化

ホルムアルデヒドは $KMnO_4$ によつて酸化されて，蟻酸と成るからアルカリ性として蒸溜すればホルムアルデヒドを含まない木醋液が得られる。実施は材料に対し，1% の割に $KMnO_4$ を加へ環流冷却装置の下で 10 分間煮沸，微アルカリ性として蒸溜。

(b) 魚粉との反應

2% の魚粉を加へて煮沸し魚粉中のアミノ基と結合，除去せんとした。

若干效果はあるやうであるが (a) には及ばない。

(c) 魚粉酸分解液との反應

同じくアミノ基との結合を目的とし酸分解液を 1%～5% 添加して煮沸，蒸溜したが，余り奏效しないやうであつた。

(d) アンモニアの添加

ホルムアルデヒドはアンモニアと反應して不揮発性のヘキサメチレンテトラミン $(CH_2)_6N_4$ と成る。この性質を利用し試料に対し，1% NH_3 の割にアンモニア水を添加，環流冷却の下で 30 分煮沸，再蒸溜したものは相当の效果があつた。

(e) 酸性白土処理

前記の諸法は再蒸溜を要するので酸性白土 5% を加へ煮沸後濾過する簡易法を行つたが大した效能は認められなかつた。

ホルムアルデヒドの定量は過酸化水素酸化法による，即ち試料 5～10 c.c. を三角フラスコに採り予め中和せる 3% 過酸化水素 15～30 c.c. と N/10 NaOH 5～10 c.c. と混合，環流冷却装置の下で煮沸水溶上で熱すること 20 分，放冷後フエノールフタレインを指示薬とし N/10 H_2SO_4 で逆滴定する，次式によつて N/10 NaOH 1 c.c.＝0.003 g. HCHOである。

$$2\,HCHO + HO\text{-}OH \rightarrow CH_2OH\text{-}O\text{-}O\text{-}CH_2OH \xrightarrow{+2NaOH} 2\,HCOONa$$

以上の諸法のデータを第 5 表に整理した。

第 5 表

試料	HCHO %	試料	HCHO %
原液	0.106	(c)	0.046～0.090
(a)	完全除去	(d)	0.019
(b)	0.078	(e)	0.068

本研究を遂行するに当り，便宜と激励を與へられた北水試場長大島幸吉先生，化学部主任福原忠信技師に厚く謝意を表する。

文献

1) 木村金太郎； 水產製造全書
2) 斎藤，小島； 日本畜産学会誌 6, 157 (1933)
3) 坂根登喜夫； 北海道林務部薪炭課主催木醋利用普及会講演 (昭 23, 5 月)
4) 鉄本絹吾； 農化 16, 187 (昭 15)
5) Vanform； J. Bact. 19, 375 (1930)
Griffith； U.S. Burean of Fisheries Invest. Report 20, 6 (1934)

日本水産學會四月例會講演要旨追加

乳化タールによる漁網防腐（予報）　右田正男・紳名孝一（水試）　漁網染色用コールタール改良法として，コールタールの乳化を考え，クレゾールソーダ，苛性ソーダ，硫酸亜鉛，布糊溶液等を用ひ 90 % から 30 % のコールタール含有乳化タールを得た。此等の乳化タールの使用により染色絲の重量の増加は著しく減じ，乾燥は早くなり，染むらを生ずること少く，コールタールの欠点はかなり改善される。唯タールが稀釈されるため，防腐効果の低下はさけえられないから，此に添加すべき適当な殺菌剤を研究する必要がある。

但馬沖合から採集したベニズワイ（新称）に就いて　山本孝治　昭和 23 年秋に但馬沖合の隱岐堆から採集したズワイガニ属のカニ 11 個体（♂10，♀1）の形態を觀察，測定してこれを *Chionoecetes japonicus* Rathbun と同定し，その色彩からベニズワイといふ新稱を與へ，且つ *Chionoecetes angulatus bathyalis* Derjugin et Kobjakowa は *Chis. japonicus* の synonym とした。

浦安に於ける緑色渦蟲 *Conboluta* sp. の大発生と貝類の斃死　岩田清二（水試）　昭和 23 年 3 月下旬に千葉縣浦安町地先の廣大な養貝場に微小な緑色渦蟲 *Convoluta* sp. が大発生し，時と処とを仝じくして夥だしい養殖貝が斃死した。6 月には小範囲に極く少数のみが残存するようになり，其の後は発見されなくなつた。この渦蟲はアサリの新鮮な肉片に対して趨化性を示さず，又多数の渦蟲が浮游している容器中にアサリを入れても，アサリは死亡もせず殼内に渦蟲を発見することも出來なかつた。養殖貝の斃死は，海表に厚い層をなす程に渦蟲が大廃生した爲に海水中の酸素量が減少したことと，貝の鰓に一面に渦蟲が附着して貝が呼吸困難に陷つた爲ではないかと想像される。

緑色渦蟲 *Convoluta* sp. の運動法と趨光性　岩田清二（水試）　微小緑色渦蟲 *Convoluta* sp. は探し運動，匍匐運動，游泳運動の 3 種の運動法を示す。顯著な趨光性があり，光の方向に移動するのみならず，より明るい処に集合する性質がある。又負の趨地性と認むべきものはない。

昭和二十四年七月二十日印刷
昭和二十四年七月二十五日発行
第十五巻第三號
本號定價 50 圓
（送料別）

編集兼発行者　新田忠雄
東京都中央區月島三號地水產試験場内

発行所　日本水產學會
東京都中央區月島三號地水產試験場内
振替口座 東京 59529 番
（會員番號 B 214037）

印刷者　河原義隆
東京都杉並區清水町二一七
印刷所　河原印刷株式會社
東京都中央區日本橋兜町一ノ三
電話茅場町 (66) 3141—9
発賣所　大日本水產會
東京都中央區月島 3 號地
水產試驗場内